



Universitat de Lleida

TREBALL FINAL DE GRAU



ESCOLA
POLITÀCNICA SUPERIOR
UNIVERSITAT DE LLEIDA
INSPIRING THE FUTURE

Estudiant: JOEL HUGUET GINÉ

Titulació: Grau en Arquitectura Tècnica i Edificació

Títol de Treball Final de Grau: ESTUDI I COMPARACIÓ DELS CERTIFICATS
MEDIAMBIENTALS DE L'EDIFICACIÓ

Director/a: Gabriel Pérez Luque

Presentació

Mes: Setembre

Any: 2019

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	3
2. OBJECTE	3
3. COM AVALUAR LA SOSTENIBILITAT A LA EDIFICACIÓ	4
3.1. QUÈ ENTENEM PER UNA EDIFICACIÓ SOSTENIBLE?	4
3.2. EVOLUCIÓ HISTÒRICA DEL PROCÉS D'INCLUSIÓ DE LA SOSTENIBILITAT I LA SEVA AVALUACIÓ EN EL PROCÉS D'EDIFICACIÓ.....	5
3.2.1. Accions específiques centrades en un únic impacte ambiental	5
3.2.2. Sistemes d'avaluació de la sostenibilitat ambiental de les edificacions	6
3.2.3. Sistemes d'avaluació de la sostenibilitat de les edificacions.....	6
3.3. DIFERENTS MANERES D'AVALUAR LA SOSTENIBILITAT EN L'EDIFICACIÓ.....	6
3.3.1. Sistemes d'avaluació de la sostenibilitat de les edificacions	7
3.3.2. Estàndards relacionats amb la sostenibilitat de les edificacions	7
3.3.3. Eines d'avaluació	8
4. Sistemes d'avaluació de la sostenibilitat de les edificacions.....	10
4.1. SISTEMES D'AVALUACIÓ, SISTEMES DECLASSIFICACIÓ, SISTEMES DE CERTIFICACIÓ.....	10
4.1.1. Sistema d'avaluació de la sostenibilitat	10
4.1.2. Sistema de classificació de la sostenibilitat	11
4.1.3. Sistema de certificació (o etiquetatge) de la sostenibilitat.....	11
4.2. PRINCIPALS CARACTERÍSTIQUES I REPTES DELS SISTEMES DE AVALUACIÓ D'EDIFICACIONS.....	12
4.2.1. Principals tendències.....	14
4.3. SISTEMES DE REFERÈNCIA EN L'ENTORN DE L'EDIFICACIÓ SOSTENIBLE	15
4.4. Sistemes d'avaluació a Nivell Mundial	20
4.1. Sistemes d'avaluació a Nivell Europeu	36
5. Mètode per comparar els sistemes d'avaluació sostenibles per a edificis residencials	44
5.1. Sistemes d'Avaluació i els seus límits	44
5.2. Metodologia per a la comparació Sistemes de Classificació.....	45
5.2.1. Active House.....	47
5.2.2. fase de cribratge.....	48
5.2.3. Definir taules de pesatge	51
5.2.4. taules de resum per a la comparació directa	58
5.2.5. La comparació directa amb base en les àrees comunes d'avaluació preseleccionades	60
5.2.6. Discussió	- 63 -
5.2.7. Conclusió	- 63 -
6. Bibliografia	- 64 -
7. ANNEX "Active House" (Casa Activa)	- 67 -
Comoditat	- 67 -
Energia	- 70 -
El medi ambient	- 72 -

1. INTRODUCCIÓ

El sector de l'edificació a Europa es el responsable de prop del 40% del consum d'energia total, del 35% de les emissions de CO₂, del 30% de les matèries primeres i del 20% del consum d'aigua i un terç dels residus generats provenen del mateix sector. Per aquest motiu la incorporació de la variable ambiental a l'edificació es cada cop més una necessitat a la vista de l'increment mundial de l'activitat constructora.

En les últimes dues dècades, l'interès per la sostenibilitat en aquest sector ha sigut clau, amb el desenvolupament a nivell mundial d'un nombre creixent de mètodes d'avaluació, eines, estàndards i certificacions, entre altres.

En el cas dels certificats mediambientals, a dia d'avui, n'existeixen més de 80 i segons EPSRC (BRE, 2004) existeixen aproximadament unes 600 eines que mesuren les dimensions socials, mediambientals i econòmiques de la sostenibilitat, en part també per les diferents condicions climàtiques de cada territori i probablement en menor mesura per un interès econòmic. L'aspecte positiu de la gran difusió d'aquestes eines, contrasta amb la dificultat cada vegada més notable de comparar mètodes i resultats de diferents avaluacions que s'han desenvolupat en diferents llocs i moments seguint diferents enfocaments específics.

2. OBJECTE

Un dels principals objectius d'aquest treball es l'anàlisi dels diferents certificats mediambientals de l'edificació per tal d'oferir una visió general sobre els sistemes d'avaluació i metodologies internacionals més importants.

La primera part fa referència a l'avaluació de la sostenibilitat com a concepte explicant el que s'entén per edificació sostenible i la seva evolució al llarg de la història per acabar numerant i classificant les diferents possibilitats d'avaluació a través de sistemes, estàndards o eines de programari i finalment la seva expressió final com a sistemes de certificació. Després es fa una recerca i anàlisi a nivell mundial i mes endavant a nivell Europeu dels certificats més importants explicant el seu funcionament, els aspectes ambientals que consideren, les versions que han elaborat i el seu abast, les fases que tenen alhora de fer l'avaluació, la descripció del sistema que utilitzen i el seu procés de certificació i finalment quina escala de puntuació fan servir i com presenten els resultats.

La segona part planteja la problemàtica que suposa comparar diferents certificats degut a la proliferació de Sistemes d'Avaluació basats en anàlisis multi-dimensional i multi-criteri que acaben generant un gran nombre d'aspectes mediambientals a analitzar, els quals a la vegada contemplem multitud de criteris. I també contempla la

dificultat que suposa aplicar-ho en edificis residencials, tant per aspectes econòmics com de estructura dels mateixos sistemes.

Es per això que es genera un mètode de comparació que agafa com a base (“*interface*”) un dels últims estàndards de sostenibilitat com es l’Active House, sistema desenvolupat al nord d’Europa específicament per a la vivenda.

Per fer-ho primerament es seleccionen un conjunt limitat de Sistemes d’Avaluació a través d’un procés d’eliminació per situació geogràfica, nombre mínim de certificats i la seva estructura.

Després s’analitzen els sistemes seleccionats per separat en forma de gràfics circulars a on hi apareixen les valoracions en tant per cent dels aspectes ambientals dins dels mateixos sistemes. Indicant amb colors i intensitats com s’agrupen els diferents criteris i el pes que tenen segons l’intensitat dels colors.

Després es fa una primera comparació generant una taula resum on s’agafa com a base “Active House” i s’enumeren les diferents característiques com l’estructura per àrees d’avaluació, els criteris assignats a cada àrea i el pes assignat a cada criteri mostrant així les correspondències i el nivell de similitud que hi ha entre els diferents sistemes dins d’un estàndard per a edificis residencials com es Active House.

Finalment es generen 11 àrees noves d’avaluació (aspectes mediambientals) agafant com a exemple les que més es repeteixen i s’utilitzen per comparar els sistemes d’avaluació seleccionats per tal de fer unes consideracions finals.

3. COM AVALUAR LA SOSTENIBILITAT A LA EDIFICACIÓ

La necessitat d’incloure i establir criteris de sostenibilitat en les edificacions s’ha convertit en els últims anys en una de les principals tendències per al sector edificació.

Per entendre les diferents maneres existents per mesurar o avaluar la sostenibilitat de les edificacions, procedirem en primer lloc a aclarir quins condicionants fan d’una edificació un procés sostenible, així com l’evolució històrica que ha patit el sector fins que ha desenvolupat diferents maneres per avaluar-la.

3.1. QUÈ ENTENEM PER UNA EDIFICACIÓ SOSTENIBLE?

L’edificació sostenible¹ és el procés en què tots els actors implicats (propietat, projectistes, constructors, equip facultatiu, subministradors de materials, administració, etc.) integren les consideracions funcionals, econòmiques, ambientals i de qualitat per a produir i renovar els edificis i el seu entorn de manera que aquests siguin:

¹ Segons l’expressat al document “Communication from the commission to the council, the European parliament, the European economic and social committee and the committee of the regions - Towards a thematic strategy on the urban environment”..

- Atractius, durables, funcionals, accessibles, confortables i saludables per viure-hi i utilitzar-los.
- Eficients en relació a l'ús de recursos, (consum d'energia, materials, aigua, ...), afavorint l'ús d'energies renovables, necessitant poca energia exterior per al seu adequat funcionament fent un ús adequat de la pluja i de les aigües subterrànies i gestionant adequadament les aigües residuals, utilitzant materials respectuosos amb el medi ambient que puguin ser fàcilment reciclats o reutilitzats i que no continguin productes perillosos i que puguin ser dipositats amb seguretat en els llocs habilitats per a això.
- Respectuosos amb el seu entorn i veïnatge, amb la cultura local i amb el patrimoni.
- Competitius econòmicament, especialment quan es pren en consideració el llarg cicle de vida associat als edificis, fet que implica a aspectes com ara costos de manteniment, durabilitat i preus de revenda dels edificis.

Aquests requisits exigibles a un procés d'edificació sostenible obeeixen als tres aspectes sobre els quals es recolza la sostenibilitat:

- aspecte social
- aspecte econòmic
- l'aspecte mediambiental

3.2. EVOLUCIÓ HISTÒRICA DEL PROCÉS D'INCLUSIÓ DE LA SOSTENIBILITAT I LA SEVA AVALUACIÓ EN EL PROCÉS D'EDIFICACIÓ

Hi ha una progressiva exigència per part de les administracions, i voluntat creixent per part d'alguns dels agents del sector, de dissenyar, construir i rehabilitar edificacions que siguin cada cop més sostenibles. Aquest canvi de mentalitat no ha sorgit de la nit al dia, sinó que durant els últims 30-40 anys hi ha hagut una clara evolució històrica, que pot ser sintetitzada de la següent manera:

3.2.1. Accions específiques centrades en un únic impacte ambiental

En un primer estadi, apareixen diferents moviments a tot el món apostant per l'adopció de mesures específiques en el disseny d'edificacions, sent dues les principals tendències: bioconstrucció i reducció del consum energètic.

La primera d'elles, la coneguda com **bio-construcció** o **eco-construcció**, es centra molt específicament en l'ús de materials de baix impacte ambiental, reciclats i / o de fàcil reciclatge i de fàcil obtenció i extracció (és a dir, amb baixa energia embeguda i mínima afecció de l'entorn en la seva extracció) així com l'ús de materials de construcció lliures de química nociva i relacionats amb la construcció tradicional. D'altra banda, una sèrie de moviments com el denominat

passivhaus o l'anomenat **bio-climatisme**, busquen una **reducció global de les necessitats energètiques** de les edificacions, aprofitant-se principalment de les condicions climàtiques i de l'entorn, a través d'un disseny elaborat, una bona geometria, l'adequació de les orientacions a l'ús i l'ocupació de materials i sistemes constructius que comportin a aquesta finalitat.

3.2.2. Sistemes d'avaluació de la sostenibilitat ambiental de les edificacions

Posteriorment, en la dècada dels 90 comencen tímidament a fer-se visibles els primers sistemes d'avaluació de la sostenibilitat de les edificacions, centrant-se principalment en el paràmetre ambiental, és a dir, en l'afecció al medi ambient. Aquests sistemes agrupaven les diferents corrents existents i proposaven un seguit d'actuacions per tal de cercar una sostenibilitat ambiental conjunta a tot l'edifici, és a dir, un compromís de **reducció dels impactes ambientals de l'edificació al llarg de tot el seu cicle de vida** (extracció de materials, disseny, construcció, ús de l'edificació i final de la seva vida).

Si bé la millor manera d'analitzar els impactes ambientals que un determinat producte pot tenir, és la realització d'un **Anàlisi de Cicle de Vida** exhaustiu del mateix, l'edificació ha resultat fins ara un producte massa complex per ser sotmès de manera habitual a un ACV ordinari. Per això, encara que la majoria dels sistemes d'avaluació puguin haver partit de la base d'estudis d'ACV dels diferents subsistemes o components que el conformen, finalment el gruix dels mateixos s'ha decantat per l'estimació d'unes puntuacions específiques en funció de la inclusió de diferents criteris.

Així mateix, centrant-se en la reducció de l'impacte ambiental de les edificacions, també hem d'esmentar l'existència de normes de compliment voluntari, com la **UNE 150.301**, d'**ecodisseny**, futura ISO 14.006, que permet identificar els aspectes ambientals més significatius de l'edificació al llarg de tot el seu Cicle de Vida i en conseqüència, actuar per reduir el seu impacte sobre el medi ambient.

3.2.3. Sistemes d'avaluació de les sostenibilitat de les edificacions

En l'actualitat, els sistemes d'avaluació tendeixen a incloure, a més de la variable mediambiental, la resta d'aspectes que inclou la definició de sostenibilitat, és a dir, el factor econòmic i el social, per tal d'obtenir una visió de conjunt de la sostenibilitat d'una edificació.

No obstant això, no és estrany trobar (cada vegada, amb més freqüència) eines que prefereixen especialitzar-se en un únic aspecte (p. ex. energia) i d'aquesta manera analitzar amb una major exactitud el comportament de les edificacions en aquest camp com es el cas de Energy plus o Calener son programes informàtics de simulació energètica.

3.3. DIFERENTS MANERES D'AVALUAR LA SOSTENIBILITAT EN L'EDIFICACIÓ

L'evolució històrica anteriorment exposada explica les diferents maneres o mètodes que han sorgit per permetre diferenciar una edificació sostenible, i posteriorment, elaborar una graduació que permeti comparar dues o més edificacions respecte a una mateixa sèrie d'indicadors de sostenibilitat o avaluar la sostenibilitat de diferents solucions o alternatives constructives per a un mateix edifici.

Les diferents metodologies, eines i sistemes disponibles identificats al mercat, han estat distingits en els següents tres tipus:

- Sistemes d'avaluació de la sostenibilitat
- Estàndards en edificacions sostenibles
- Eines (programari) d'avaluació

3.3.1. Sistemes d'avaluació de la sostenibilitat de les edificacions

El treball ofereix una visió general sobre els sistemes d'avaluació i metodologies internacionals existents, amb la finalitat que pugui servir de base tant als projectistes com als promotors, així com a la resta dels agents que intervenen en el procés de l'edificació, per facilitar l'elecció d'un sistema amb el qual mesurar la sostenibilitat de les seves edificacions, i posteriorment, avaluar la necessitat o conveniència de la certificació.

Els sistemes d'avaluació que analitzarem gaudeixen d'ampli coneixement en el sector i permeten establir una gradació pel que fa al compliment amb una sèrie d'indicadors de sostenibilitat.

Una de les principals característiques d'aquests sistemes és la seva possibilitat (majoritàriament) de ser certificats, i per tant, poder acreditar per una tercera part que compleixen amb totes les garanties que estableix el sistema per ser creditors d'un determinat nivell de sostenibilitat.

3.3.2. Estàndards relacionats amb la sostenibilitat de les edificacions

De la mateixa manera, existeixen a nivell internacional, una sèrie d'estàndards que "defineixen" a les edificacions sostenibles i que són habitualment acceptats com a sinònim de "bones pràctiques" (passivhaus, zero emissions, Active House, etc.). L'ús d'aquests estàndards s'ha generalitzat, resultant d'interès entendre quins són els requisits necessaris per adaptar-se a l'estàndard i les seves diferències respecte als sistemes d'avaluació.

Els estàndards permeten identificar edificacions que compleixen amb requisits de sostenibilitat, però no estableixen una gradació entre elles, ja que es tracta de documents de mínims, del tipus compleix / no compleix.

En el nostre cas però mes endavant en l'apartat 5 de ens aprofitarem de la simplicitat i la transversalitat d'un estàndard de sostenibilitat per tal de fer una comparativa entre diferents sistemes d'avaluació fent-lo servir com a base.

3.3.3. Eines d'avaluació

En darrer lloc, diferents eines *programari* o programes informàtics han anat desenvolupant-se amb un fi no orientat cap a la certificació (al contrari que els sistemes d'avaluació anteriors), sinó més cap a la seva ocupació pel projectista com a eina interna pràctica. Les tendències en aquest sentit s'han centrat en dos tipus fonamentals:

- Les eines d'avaluació ambiental basades en l'Anàlisi de Cicle de Vida, que amb més o menys profunditat, fan un major èmfasi en els impactes ambientals de l'edificació que en els aspectes ambientals en els quals actua.
- Les eines d'avaluació del comportament energètic dels edificis, algunes de les quals permeten la modelització energètica dels edificis.

Tot i la importància que aquestes eines tenen per als projectistes, ja que poden ser emprades com a suport per poder aconseguir una millora en l'avaluació realitzada per algun dels sistemes o estàndards anteriors, en el nostre cas no hi aprofundirem per tal de centrar-nos més en els sistemes d'avaluació.



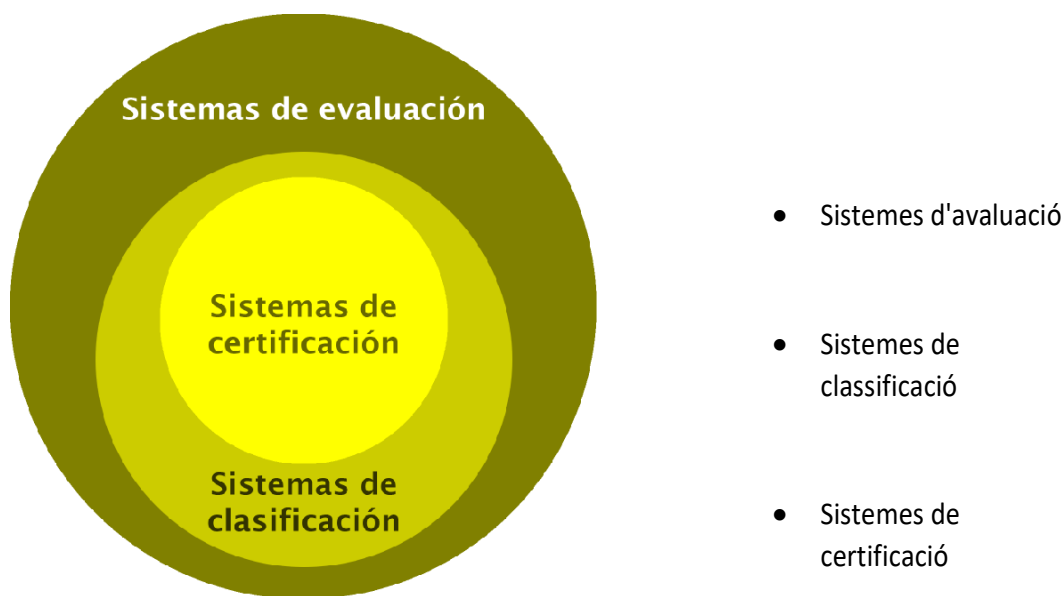
Il·lustració 1 Metodologies, eines y sistemes [1]

4. Sistemes d'avaluació de la sostenibilitat de les edificacions

Els sistemes d'avaluació d'edificis han experimentat un ràpid increment durant les passades dues dècades - des del naixement del *BREEAM* al Regne Unit el 1992 fins el ràpid creixement experimentat pel *LEED*, que ha sobrepassat les barreres nacionals dels EUA per convertir-se en un dels principals sistemes d'avaluació a nivell mundial. Entre aquests dos exemples, s'han desenvolupat molts i diferents sistemes d'avaluació, seguint diferents tendències i posant l'accent en aspectes ambientals o abasts diferents.

4.1. SISTEMES D'AVALUACIÓ, SISTEMES DE CLASSIFICACIÓ, SISTEMES DE CERTIFICACIÓ

Val a dir que no tots els sistemes d'avaluació funcionen de la mateixa manera, ni poden ser certificables per un organisme independent o pel propi organisme regulador del sistema. Per això, distingirem entre tres tipus de sistemes:



4.1.1. Sistema d'avaluació de la sostenibilitat

És un conjunt de mètodes generals i protocols, generalment basats en anàlisi de cicle de vida, emprats per valorar el comportament ambiental d'un edifici i / o dels seus sub-sistemes. Si bé en un primer estadi aquests sistemes es van centrar en la variable ambiental, amb posterioritat, la major part d'ells han adoptat criteris que encaixen també dins de les variables econòmica i social.

Els sistemes d'avaluació permeten obtenir una puntuació global corresponent a una edificació en funció del compliment d'una sèrie d'indicadors de sostenibilitat predefinits però no necessàriament classificats per aspectes ambientals. De vegades, com passa en el sistema francès *HQE*, l'avaluació es

realitza per aspectes ambientals, oferint-se els resultats obtinguts en cada categoria però sense realitzar una anàlisi que permeti establir una comparació simple amb altres edificacions.

4.1.2. Sistema de classificació de la sostenibilitat

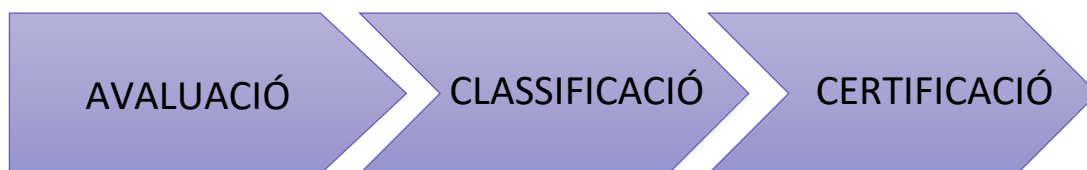
El propòsit d'un sistema de classificació és oferir la valoració de l'edifici quant a la seva sostenibilitat tant per als subsistemes que el componen com per a l'edifici complet; o bé oferint els resultats parcials per àrees o àmbits d'actuació diferents. Per a això, serà necessari establir els nivells de ponderació que permetran interrelacionar els diferents aspectes ambientals per compondre la puntuació global. Els sistemes de classificació es basen en oferir un doble sistema de mesurament. Aquest doble sistema permet d'una banda, calcular una puntuació global per al conjunt de l'edifici, que s'obté com a resultat de la suma ponderada de les puntuacions obtingudes per cadascun dels aspectes ambientals que considera el sistema. Al seu torn hi ha una gradació de les puntuacions globals que permet assignar un nivell específic a l'edificació (generalment entre 4 i 7 nivells).

4.1.3. Sistema de certificació (o etiquetatge) de la sostenibilitat

Un sistema de classificació és aquell la valuació és duta a terme (o verificada) per un assessor qualificat, i que porta aparellat un sistema de publicitat del sistema en el mercat de l'edificació. El fet certificar un edifici mitjançant un sistema determinat, suposa un cost econòmic important i que no totes les edificacions poden permetre. Un sistema de certificació haurà complert els seus objectius estratègics quan hi hagi una demanda creixent de no-especialistes (propietat i usuaris finals) que exigeixin aquestes certificacions.

En aquesta treball, si bé tractarem els tres tipus de sistemes, ens centrarem principalment en aquells sistemes d'avaluació que poden ser certificats. Tot i això, veurem alguns que com el *SBTool* no és certificable per l'organisme que el regula. També ens trobarem amb eines com *Green Globes*, que pot ser emprat com a sistema de classificació però que necessitarà d'uns determinats condicionants i verificacions per tercera part per poder optar a ser certificat.

Per això i per simplificar, al llarg de la present publicació ens referirem a tots ells com "sistemes d'avaluació", independentment de tractar-se de sistemes de classificació o de les seves possibilitats de ser "sistemes de certificació".



Procés cap a la certificació dels sistemes d'avaluació

4.2. PRINCIPALS CARACTERÍSTIQUES I REPTES DELS SISTEMES DE AVALUACIÓ D'EDIFICACIONS

En el present apartat procedirem a sintetitzar i exposar una sèrie de característiques i problemes comuns a la major part dels sistemes d'avaluació, diferències existents entre ells, així com els seus principals reptes.

De l'anàlisi dels diferents sistemes de certificació o assessorament relacionats amb la sostenibilitat de les edificacions es desprèn que la major part d'aquests sistemes **es centren en l'anàlisi i l'aplicació de barems dels aspectes ambientals**, ja que són més fàcilment quantificables que els aspectes socials i econòmics, que conformen els 3 pilars del concepte de "sostenibilitat".

La major part dels sistemes d'avaluació es centren en la **valoració de les construccions de nova edificació**, relegant a un segon lloc les ja existents. Això passa com a conseqüència lògica del fet que la major part de les accions que afecten els impactes durant la fase d'ús de les edificacions són adoptades durant la fase de disseny. No obstant això, aquest plantejament queda invalidat quan s'observa que el volum d'habitatges edificats és molt superior al d'habitatges en construcció radicant en aquestes primeres un important potencial de millora. Un sistema complet hauria de permetre l'avaluació de la sostenibilitat dels dos casos anteriors mitjançant l'ús d'una única eina (com ara fa *SBTool*).

Hi ha una enorme diferència entre els sistemes centrats en **oferir els resultats més objectius possibles** i aquells (generalment d'un ús més fàcil i intuïtiu) que el principal impuls és **generar un sentiment de conscienciació** entre els diferents agents. El menor rigor en l'avaluació d'aquests últims (com el *Casbee*), permet que la seva expansió sigui cada vegada més gran. En un teòric punt en el qual la submissió dels projectes o els edificis existents a sistema d'avaluació sigui pràctica comuna, l'objectivitat s'haurà de convertir en un important aspecte a considerar.

L'**abast** dels sistemes d'avaluació és una altra de les diferències més notables. Alguns tenen un **abast molt limitat**, bé sigui en la tipologia (molts d'ells es limiten a tipologies bàsiques, com la tipologia residencial (*ITACA*), o pel que fa als aspectes ambientals que contempla (*Minergie*, per exemple, centra la seva valoració de l'edificació principalment en el consum energètic previst, així com en el confort als usuaris). Aquest tipus de sistemes solen ser potenciats per organismes governamentals les competències dels quals estan limitades a aquestes àrees. Altres en canvi, (generalment desenvolupats per organitzacions no dependents del govern) tracten un **ampli ventall** d'aspectes ambientals i tipologies.

Independentment que alguns sistemes tinguin en ell el seu aspecte "únic", **l'energia** (i per tant, les seves emissions associades) **és un aspecte ambiental comú** a tots els sistemes d'avaluació que tractarem, i en la major part dels sistemes té un important pes específic (alt factor de ponderació respecte a altres aspectes). Convé recordar que, si bé l'energia consumida durant la fase d'ús i l'energia embeguda dels materials són clarament identificables per part dels projectistes com a

energia associada a l'edificació, no passa el mateix amb l'energia i emissions fruit del desplaçament als edificis, que molt sovint són passades per alt per aquests.

També podem establir una distinció entre aquells sistemes que són **obligatoris** i aquells que són d'aplicació **voluntària**. Generalment, l'abast exposat en el paràgraf anterior determina la seva obligatorietat: per exemple, una correcta classificació segons el *Protocollo ITACA*, que se ceneix exclusivament a la tipologia residencial, és requerit per sol·licitar ajuts a la construcció d'habitatges d'alta eficiència a Itàlia. No obstant això, no és estrany observar cada vegada més concursos per als quals és imprescindible la consecució d'una determinada puntuació segons un sistema de gran abast, com ara és el *LEED*.

Molts dels sistemes com *LEED*, *BREEAM*,... permeten disposar al projectista d'un llistat de les característiques que son valorades per a cadascun d'ells. Això potencia el **caràcter educatiu** d'aquestes eines, que molt sovint poden ser emprades com a "eines de disseny", per tal de millorar determinats aspectes. És a dir, aquests sistemes permeten una autoavaluació (de vegades parcial) amb finalitats no certificables.

Un altre factor a considerar és el del cost econòmic que comporta la certificació d'aquests sistemes (sense comptar el cost de verificació per tercera part), així com el cost del procés d'avaluació (cost en diners + temps de dedicació). Alguns dels sistemes exposats en els apartats següents sumen costos de certificació que, depenent del projecte, poden variar entre els 1.400 € d'un projecte d'oficines certificat amb *BREEAM*, als 2.500 € aproximats només per pre-certificar, això és per inscriure un edifici com a aspirant a aconseguir una certificació *LEED* (core & shell). En ocasions, les certificacions poden arribar als 40.000€, depenent de la complexitat del projecte. En la banda oposada es troben sistemes com *Green Globes*, que operant com a sistema on-line, emet certificacions amb cost tan sols de 175 € per projecte.

Aquest factor econòmic constitueix sens dubte un factor fonamental per a potenciar o relegar l'ús dels sistemes d'avaluació certificables.

Un altre fenomen recurrent en tots els sistemes d'avaluació és el de la "**persecució de punts**", Per part de l'equip redactor com a recerca, no necessàriament conseqüent amb l'esperit dels sistemes, d'incrementar puntuacions mitjançant l'addició de punts de relativa fàcil obtenció. Aquesta "persecució" té com a finalitat incrementar la puntuació global del projecte, sense atendre si aquests punts s'estableixen sinergies lògiques amb les característiques de l'edificació avaluada.

Un dels majors reptes als quals han de enfrontar-se els sistemes d'avaluació és la seva **adaptació a aquells països amb un menor desenvolupament** o que estan en procés d'iniciació en aspectes relatius a sostenibilitat:

- Si bé molts dels sistemes es centren en l'aspecte ambiental, en aquests països, hauria també de guanyar pes la variable social i l'econòmica.
- S'han d'establir diferents nivells de complexitat, de manera que no s'exigeixin aspectes

molt rígids o tècnicament exigents a un nivell inferior, i que posteriorment vagin incrementant-se, en nom de la sostenibilitat.

- Cada sistema ha de ser adequat als paràmetres específics de cada país, tenint en compte el que és legislativament exigible i el que constitueix un afegit a favor de la sostenibilitat, l'adaptació a les maneres de construir del país, a l'organigrama dels agents que intervenen en l'edificació, etc. A més cal considerar que els principals sistemes tenen el seu origen en països industrialitzats, de manera que per poder ser emprats en països en desenvolupament han de ser adaptats.
- La major part dels sistemes suposen que la sostenibilitat comença un cop superat els requisits obligats per la normativa, oblidant que en aquests països amb un menor desenvolupament, la legislació en matèria de construcció no es troba tan avançada.

Perquè un sistema de classificació emergent passi a ser certificable i per tant, adquireixi una importància específica en el sector edificació, han de afavorir els **incentius econòmics** a la certificació i / o l'edificació certificada. Això en principi només hauria de passar en un estadi inicial, ja que d'altra manera pot suposar una important càrrega econòmica per a l'administració.

A més dels anteriors, podem identificar una altra sèrie de problemes a què s'enfronten els sistemes d'avaluació d'edificis: [2]

- El temps que porta realitzar l'avaluació i el posterior procés de certificació.
- Sovint és difícil considerar de manera aïllada aspectes que puguin ser aplicables a un únic edifici, ja que pot ser més adequat fer referència a una urbanització, barri o projecte de desenvolupament.
- En la major part dels sistemes falta incorporar el anàlisi del risc i l'estimació del cost a la variable ambiental, que és crucial perquè la propietat analitzi si li compensarà adoptar aquestes mesures.
- La informació que és recopilada sobre els edificis no sol ser fàcilment visible en els informes finals i no és fàcilment comprensible per tots els agents del sector.

4.2.1. Principals tendències

Observant la situació actual dels sistemes d'avaluació podem esbossar les principals tendències: [3]

- Reducció dels temps i costos associats a l'avaluació i / o certificació, mitjançant l'ocupació de indicadors més exactes, Que expliquin la major part (fins al 80%) dels impactes ambientals de l'edifici.

- Els desenvolupaments dels sistemes molt probablement segueixin la tendència que ja han començat algunes eines de modelització centrades en un determinat aspecte ambiental, com és el consum d'energia, incorporant mesures cada vegada més objectives i fàcilment mesurables, Minimitzant la possibilitat d'oferir resultats parcials o enganyosos en la seva ponderació amb altres aspectes més objectius.
- Alguns sistemes d'avaluació poden ser emprats com eines dins de normatives, Per això, s'haurien de tenir en compte únicament aquells paràmetres que siguin fàcilment mesurables i verificables (com el consum d'energia o el d'aigua).
- Aquells sistemes dissenyats per avaluar la sostenibilitat durant la fase de disseny, haurien estendre el seu ús com a eina de suport al disseny per part dels projectistes.
- La major part dels sistemes de certificació se centren en l'avaluació d'un potencial comportament, però no contemplen la possibilitat que la introducció de modificacions en l'edifici durant la fase d'ús, una mala gestió de l'edifici, o un perfil d'ocupació diferent a l'inicial, puguin modificar les característiques que l'han fet creditor d'una determinada classificació. Per això, els sistemes (principalment els de certificació) hauran de tendir a avaluar la fase d'ús usant els mateixos criteris que l'han fet valedor de la certificació inicial, de tal manera que aquesta pugui ser actualitzada.

4.3. SISTEMES DE REFERÈNCIA EN L'ENTORN DE L'EDIFICACIÓ SOSTENIBLE

Els mètodes d'avaluació ambiental han experimentat un gran creixement des de que a començaments dels 90 aparegués en escena el **BREEAM**, al Regne Unit. El panorama actual és molt extens, ja que habitualment, cada país ha generat un sistema d'avaluació dels edificis en ell construïts, pel que ens trobem amb una gran oferta de sistemes, molts d'ells amb vocació d'universalitat, en haver transcendit el seu ús de les fronteres nacionals (com és el cas del **LEED**, per exemple). No obstant això, altres sistemes tenen com a meta un ús exclusivament local, adequant les seves característiques a les especificitats del lloc i convertir-lo en un sistema de referència únicament vàlid per a un entorn proper.

De vegades, alguns d'aquests sistemes han anat evolucionant i coneixent diferents versions, ampliant les tipologies específiques cap a les quals es dirigeixen. En altres ocasions, un país s'ha inspirat en el sistema d'avaluació emprat per un altre país per adaptar-lo a les seves pròpies necessitats (aquest ha estat el cas, per exemple, del **BREEAM**, que nascut al Regne Unit i pioner dels sistemes d'avaluació de la sostenibilitat de les edificacions, va ser adaptat al Canadà i reconvertit posteriorment en un altre sistema independent, **Green Globes**). Altres sistemes d'avaluació com l'eina **VERD**, no s'han acabat de desvincular del seu sistema d'origen, el **SBTool**, constituint una adaptació a les particularitats nacionals.

Actualment, són múltiples i variades les eines que hi ha al mercat, cobrint cadascuna d'elles diferents tipologies d'edificació, aspectes ambientals, etc. Per això, resulta difícil establir una comparativa vàlida entre els resultats aportats per un sistema d'avaluació i els aportats per un altre qualsevol.

Si bé en l'actualitat hi ha la necessitat d'un llenguatge comú de valoració de la sostenibilitat, atenent als condicionants anteriors, el consens encara es troba molt llunyà.

A continuació, s'ha realitzat una selecció dels sistemes d'avaluació més importants, tractant amb més profunditat aquells més coneguts o propers, i analitzant entre altres característiques:

- Els organismes que els regulen
- Si es tracten de sistemes d'aplicació voluntària o obligatòria
- Si són sistemes d'avaluació, classificació o certificació
- Si està permesa l'autoavaluació per a la certificació
- Les versions existents i tipologies a les quals s'aplica
- Els impactes ambientals o categories que considera
- Les fases de cicle de vida que té en compte o en les quals es pot realitzar l'avaluació
- Les fases i desenvolupament de l'avaluació de l'edifici
- La classificació que realitza sobre la base de la puntuació obtinguda
- Com són representats els resultats

Quan el sistema d'avaluació arriba al procés de certificació, també s'indica quines són les etapes d'aquest procés i quins agents han d'encarregar-se de realitzar l'avaluació, verificació i emetre la certificació.

A més a més també s'indica el volum d'edificis certificats, que pot servir com a indicador de la seva importància.

Als sistemes exposats (10 pertanyents a Europa i altres 11 a nivell mundial), han de sumar-se molts altres sistemes d'avaluació, que no han pogut ser tractats. Entre ells es troben adaptacions nacionals, com el Green Star NZ (Nova Zelanda) o el LEED Índia (Índia), o independents d'altres sistemes, com el Ecobuilding - Total Quality Assessment (Àustria).

A continuació s'enumeren tots els existents segons l'article "An Analysis of the Most Adopted Rating Systems for Assessing the Environmental Impact of Buildings" [12]

Region	Country	Name	Owner/Management	Year	Type of Method
Africa	South Africa	Green Star SA	South Africa GBC	2008	Rating system
		SBAT	CSIR	2002	Rating system
Asia	China	GHEM	China Real Estate Chamber of Commerce	N/A	Rating system
		GOBAS	Minister of Science & Technology	2003	Rating system
		DGNB	DGNB China	2009	Rating system
		ESGB	Ministry of Housing and Urban-Rural Construction	2006	Rating system
	Hong Kong	BEAM Plus	HK-BEAM Society	1996	Rating system
		CEPAS	HK Building Department	2002	Rating system
	India	TERI-GRIHA	The Energy & Research Institute (TERI)	2007	Rating system
		LEED® India	Indian GBC	2011	Rating system
	Japan	CASBEE	Japan Sustainable Building Consort.	2004	Rating system
		NIRE-LCA	National Institute for Resource and Environment	1996	LCA tool
	Korea	GBCC	Korean Korea Institute of Energy Research	1997	Rating system
	Singapore	Green Mark	Singapore Building & Construction Authority	2005	Rating system
	Taiwan	EEWH	Architecture and Building Research Institute	1999	Rating system
	Thailand	DGNB	ARGE—Archimedes Facility—Management GmbH, Bad Oeynhausen & RE/ECC	2010	Rating system
	Vietnam	LOTUS	Vietnam GBC	2007	Rating system
Europe	Austria	BREEAM AT	DIFNI	N/A	Rating system
		DGNB	ÖGNI	2009	Rating system
	Belgium	LEnSE	Belgian Building Research Institute	2008	Rating system
	Bulgaria	DGNB	Bulgarian GBC	2009	Rating system
	Czech Republic	DGNB	DIFNI	2011	Rating system
		SBToolCZ	iiSBE International, CIDEAS	2010	Rating system
	Denmark	BEAT 2002	SBI	2002	Rating system
		DGNB	Denmark GBC	2011	Rating system
	Finland	PromisE	VTT	2006	Rating system
		BeCost	VTT	N/A	LCA tool
		KCL-ECO	VTT	1992	LCA tool
	France	HQE™ Method	HQE™	1997	Rating system
		ELODIE	CSTB's Environment division	2006	LCA tool
		TEAM™	Ecobilan	1995	LCA tool
		EQUER	École des Mines de Paris, Centre d'Énergétique et Procédés	1995	LCA tool
		ESCALE	CSTB and the University of Savoie	2001	Rating system
		PAPOOSE	TRIBU Architects	N/A	LCA tool
		DGNB	German Sustainable Building Council	2008	Rating system
	Germany	BREEAM DE	DIFNI	2011	Rating system
		GABI	IKP University of Stuttgart, PE Product Engineering GmbH	1990	LCA tool
		GEMIS	Oeko-Institut (Institute for applied Ecology)	1990	LCA tool
		LEGEP®	LEGEP Software GmbH	2001	LCA tool
		OpenLCA	GreenDeltaTC GmbH	2013	LCA tool

Region	Country	Name	Owner/Management	Year	Type of Method
Europe		Umberto	Ifu Hamburg GmbH	-	LCA tool
	Greece	DGNB	DIFNI	2010	Rating system
	Hungary	DGNB	DIFNI	2010	Rating system
	Italy	LEED® Italia	Italy GBC	2006	Rating system
		Protocollo ITACA	iiSBE Italia	2004	Rating system
		eVerDEE	ENEA	2004	LCA tool
	Luxembourg	BREEAM LU	DIFNI	2009	Rating system
	Netherlands	BREEAM-NL	Dutch GBC	2011	Rating system
		SIMAPRO	Pre Consultants	1990	LCA tool
		Eco-Quantum	IVAM	2002	LCA tool
	Norway	BREEAM-NOR	Norwegian GBC	2012	Rating system
		Økoprofil	SINTEF	1999	Rating system
	Poland	DGNB	DGNB International	2013	Rating system
	Portugal	LiderA	Instituto Superior Técnico, Lisbon	2005	Rating system
		SBToolPT	iiSBE Portugal, LFTC-UM, ECOCHOICE	2007	Rating system
	Russia	DGNB	DGNB International	2010	Rating system
	Spain	VERDE	Spanish GBC	2006	Rating system
		DGNB	N/A	2011	Rating system
		BREEAM ES	Fundacion Instituto Tecnológico de Galicia	2010	Rating system
	Sweden	EcoEffect	Royal Institute of Technology	2006	Rating system
		BREEAM SE	Swedish GBC	2008	Rating system
	Switzerland	BREEAM CH	DIFNI	N/A	Rating system
		DGNB	SGNI	2010	Rating system
		Eco-Bat	University of Applied Science of Western Switzerland	2008	LCA tool
		REGIS	Sinum AG	1993	LCA tool
	Turkey	DGNB	-	2010	Rating system
	Ukraine	DGNB	DGNB International	N/A	Rating system
	United Kingdom	BREEAM	BRE	1990	Rating system
		CCaLC Tool	The University of Manchester	2007	LCA tool
		Envest 2	BRE	2003	LCA tool
North America	Canada	LEED® Canada	Canada GBC	2009	Rating system
		GreenGlobes	ECD Canada	2000	Rating system
		Environmental Impact Estimator	ATHENA Sustainable Material	2008	LCA tool
		ATHENA™	ATHENA Sustainable Material Institute	2002	LCA tool
	Mexico	SICES	Mexico GBC	N/A	Rating system
	United States	LEED®	United States GBC	1998	Rating system
		BEES 4.0	NIST	1998	LCA tool
		GreenGlobes	Green Building Initiative	2004	Rating system
	Australia	Green Star	Australian GBC	2003	Rating system
		NABERS	NSW Office of Environment and Heritage	2001	Rating system
South America	New Zealand	Green Star NZ	New Zealand GBC	2007	Rating system
	Argentina	LEED® Argentina	Argentina GBC	N/A	Rating system
	Brazil	LEED® Brazil	Brazil GBC	2007	Rating system
		HQE™	Fundação Varzolini	2014	Rating system
	Generic	SBTool	iiSBE	2002	Rating system
		SPeAR	Ove Arup Ltd.	2000	Rating system

Il·lustració 2 Taula general de Sistemes d'Avaluació mundials

A la següent taula es mostren els sistemes a analitzar segons criteris de proximitat i repercussió:

DENOMINACIÓ	LOGOTIP	INSTITUCIÓ	PAÍS	PÀGINA WEB
LEED		US GBC (Green Building Council)	EUA	http://www.usgbc.org/LEED/
Casbee		Japan GreenBuilding Council (JaGBC) / Japan sustainable Building Consortium (JSBC)	Japó	http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/
Green Star		Green Building Council of Australia (GBCA)	Austràlia	http://www.gbca.org.au/
Green Globes		BOMA Canada; The Green Building Initiative (GBI)	Canadà / USA	http://www.greenglobes.com
SB Tool		IISBE (International Initiative for a Sustainable Building Environment)	Internacional	http://iisbe.org/
HK BEAM		BEAM Society	Hong-kong	http://www.hk-beam.org.hk
EEWH		Taiwan Green Building Council	Taiwan	http://www.taiwangbc.org.tw
Green Mark		BCA (Building and Construction Authority)	Singapur	http://www.bca.gov.sg/GreenMark/green_mark_buildings.html
NABERS		NSW (New South Wales Government)	Austràlia	http://www.nabers.com.au
SBAT		Council for Scientific and Industrial Research (CSIR)	Sud-àfrica	http://www.csir.co.za/Built_environment/Architectural_sciences/sbat.html
Minergie		Minergie Building Agency	Suïssa	http://www.minergie.com
BREEAM		BRE Trust	Regne Unit	http://www.breeam.org
HQE		Association pour la Haute Qualité Environnementale	França	http://www.assoqhq.org/
verd		GBC Espanya	Espanya	http://www.gbce.es/herramientas/Informacion-general
Protocollo ITACA		Istituto per l'Innovazione e la Trasparenza degli Appalti e la compatibilità Ambientale	Itàlia	http://www.itaca.org/
Promise		Ministeri de Medi Ambient (amb suport de VTT i altres)	Finlàndia	http://www.promiseweb.net/
Okoprofil		Byggtforsk - Norwegian Building Research Institute	Noruega	http://www.byggsertifisering.no/
Nordic Swan		Nordic Council of Ministers	països nòrdics	http://www.svanen.nu/Default.asp?tabName=CriteriaDetail&PGR=89
lider A		-	Portugal	http://www.lidera.info
DGNB		(DGNB) Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen	Alemanya	http://www.dgnb.de/

4.4. Sistemes d'avaluació a Nivell Mundial



DENOMINACIÓ	LOGOTIP	INSTITUCIÓ	PAÍS	PÀGINA WEB
LEED		US GBC (Green Building Council)	EUA	http://www.usgbc.org/LEED/
Casbee		Japan GreenBuild Council (JaGBC) / Japan sustainable Building Consortium (JSBC)	Japó	http://www.jbec.or.jp/CASBEE/english/
Green Star		Green Building Council of Australia (GBCA)	Austràlia	http://www.gbca.org.au/
Green Globes		BOMA Canada; The Green Building Initiative (GBI)	Canadà / USA	http://www.greenlobes.com
SB Tool		iiSBE (International Initiative for a Sustainable Building Environment)	Internacional	http://iisbe.org/
HK BEAM		BEAM Society	Hong-kong	http://www.hk-beam.org.hk
EEWH		Taiwan Green Building Council	Taiwan	http://www.taiwangbc.org.tw
Green Mark		BCA (Building and Construction Authority)	Singapur	http://www.bca.gov.sg/GreenMark/green_mark_buildings.html
NABERS		NSW (New South Wales) Government	Austràlia	http://www.nabers.com.au
SBAT		Council for Scientific and Industrial Research (CSIR)	Sud-àfrica	http://www.csir.co.za/Built_environment/Architectural_sciences/sbat.html
Minergie		Minergie Building Agency	Suïssa	http://www.minergie.com

LEED

LOGOTIP:



PAÍS D'ORIGEN:

Estats Units

EXPANSIÓ:

Internacional



ANY DE LLANÇAMENT:

2000

ORGANISME QUE HO REGULA:

U.S. GBC (Green Building Council)

PÀGINA WEB:

<http://www.usgbc.org/leed> <http://www.spaingbc.org/web/>

VOLUNTARI O OBLIGATORI:

Voluntari

MÈTODE DE:

☒ Avaluació ☒ Classificació ☒ Certificació

AUTO- EVALUACIÓ:

No es permet auto-avaluació

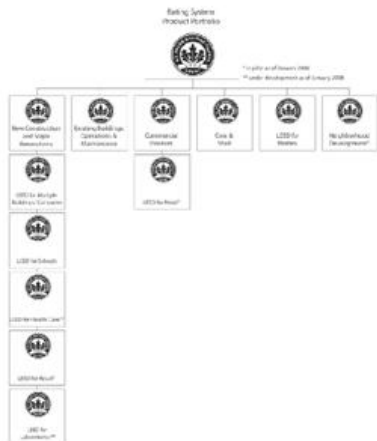
VOLUM DE CERTIFICACIÓ:

Més de 4550 edificis certificats

INTRODUCCIÓ

El sistema **LEED**, Leadership in Energy and Environmental Design (Lideratge en Disseny Ambiental i Energètic), és un programa de certificació voluntari creat pel Green Building Council dels Estats Units (USGBC). Encara que inicialment el seu enfocament era local, a hores d'ara el sistema és conegut a nivell mundial.

El sistema no és universal per a tot tipus d'edificis, sinó que en funció del tipus d'edifici es defineix una versió específica, per a cadascuna de les quals es crea un checklist.



Les versions de **LEED** per avaluar diferents tipologies són realitzades per comitès **LEED** formats per experts de la indústria de la construcció.

Actualment està disponible la versió 3.0 del **LEED**.

Ha servit de base a altres sistemes, om **LEED** Índia.

VERSIONS I EL SEU ABAST

VERSIONS EXISTENTS

- Noves Construccions i grans rehabilitacions
- Edificis Existents: Gestió i manteniment
- Interiors comercials
- Edificis concretar ús intern (Core & Shell)
- Escoles
- Habitatges

LEED ha publicat també una guia pràctica sobre com realitzar l'avaluació en el cas que siguin diversos edificis (per la seva versió 2.0)

FUTURES VERSIONS

- Comercial
- Laboratoris
- Centres sanitaris i hospitalaris
- Nous desenvolupaments urbanístics

ASPECTES AMBIENTALS

- Parcel·les sostenibles
- Eficiència en consum d'Aigua
- Energia i Atmosfera
- Materials i Recursos
- Qualitat de l'aire interior
- Situació i relació amb el seu entorn (per **LEED** habitatges)
- Conscienciació i Educació (per **LEED** habitatges)
- Innovació en el disseny
- Prioritats ambientals regionals

FASES D'EVALUACIÓ

- Disseny i construcció
- Gestió i manteniment

LEED no certifica el projecte d'un edifici, l'edifici ja construït



ESCALA DE PUNTUACIÓ

- Certificat (> 40 punts)
- Plata (> 50 punts)
- Or (> 60 punts)
- Plati (> 80 punts)

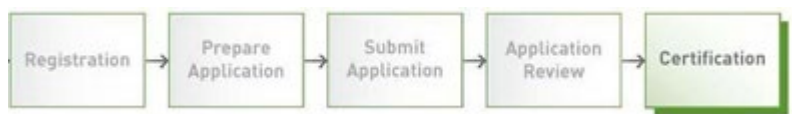
Un projecte ha de complir amb tots els requisits establerts i obtenir un mínim de punts (40) per poder ser certificat.

PRESENTACIÓ DE RESULTATS

Green Facts	
Byron G. Rogers U.S. Courthouse Denver, CO	
<hr/>	
LEED-EB rating out of	76
Gold	44
<hr/>	
Sustainable Sites	11/16
Water Efficiency	2/5
Energy & Atmosphere	15/22
Materials & Resources	2/10
Indoor Environmental Quality	10/18
Innovation & Design	4/5
<hr/>	
USGBC LEED-EB rated Sept. 21, 2006	

[illegible]

PROCÉS D'EVALUACIÓ I CERTIFICACIÓ



El llistat de requisits que LEED presenta i els crèdits que són concedits són públics, pel que pot servir com a pre-avaluació per als equips redactors, permetent identificar aquelles àrees en les que el projecte té capacitat de millora.

El projecte ha de ser registrat a la web com a pas previ a la certificació. Cada crèdit i pre-requisit LEED té uns requeriments que han de ser emplenats com a pas del procés de sol·licitud de certificació. Es recopilarà la informació del projecte que justifiqui cada requisit, i es realitzaran els càlculs necessaris. Un cop reunida tota la documentació, s'ha de pujar-se al LEED Online per poder començar el procés de revisió.

La revisió pot realitzar-se independentment per al disseny i la de construcció o bé de manera conjunta per ambdues.

Finalment, després del procés de revisió per part de LEED, arriba la certificació, que podrà ser acceptada o apel·lada per l'equip de disseny.

RECOPIACIÓ DE LA INFORMACIÓ	L'equip de disseny / El gestor de l'edifici / Professional LEED acreditat
REALITZACIÓ DE L'EVALUACIÓ	USGBC
VERIFICACIÓ PER TERCERA PART	-
CERTIFICACIÓ	USGBC – a través del GBCI (<i>Green Building Certification Institute</i>)

CASBEE

LOGOTIP:



PAÍS D'ORIGEN:

Japó

EXPANSIÓ:

Ha estat emprat per avaluar alguns projectes a Xina



ANY DE LLANÇAMENT:

2001

ORGANISME QUE HO REGULA:

Japan GreenBuild Council (JaGBC) / Japan Sustainable Building Consortium (JSBC)

PÀGINA WEB:

<http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/>

VOLUNTARI O OBLIGATORI:

Voluntari

MÈTODE DE:

☒ Avaluació ☒ Classificació ☒ Certificació

AUTO-EVALUACIÓ:

Si que es permet auto-avaluació

VOLUM DE CERTIFICACIÓ:

80 edificis certificats

INTRODUCCIÓ

El CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency) és un sistema Integral d'Avaluació de l'Eficiència Mediambiental dels edificis, desenvolupat al Japó amb el suport de l'MLIT (Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism)

El CASBEE té un menor nombre de criteris d'avaluació que altres sistemes, per la qual cosa pot resultar de més fàcil aplicació però menys desenvolupat.

No obstant això, per als diferents actors que intervenen, el fet que sigui fàcil d'implementar, facilita el seu primer ús i la seva introducció habitual en el món de la construcció. La intenció és que, un cop hagi trobat acceptació, els requeriments del mateix vagin sent incrementats.

Pot ser aplicat a edificis públics i privats i permet avaluar la sostenibilitat d'Oficines, Col·legis i escoles, Comerços, Restaurants, Auditoris públics, Indústries, Hospitals, Hotels i Habitatges

Hi ha una versió abreujada del CASBEE de noves construccions que és habitualment emprada per autoritats locals o regionals per crear un CASBEE adaptat a la zona (p. Ex. CASBEE Osaka, CASBEE Nagoya) i exigir uns requisits més adequats a l'entorn real.

VERSIONS I EL SEU ABAST

VERSIONS EXISTENTS

- CASBEE-NC nova construcció
- CASBEE-EB edificis existents (gestió)
- CASBEE-RN rehabilitacions

Existeixen versions que s'adapten a propòsits específics:

- CASBEE-NC versió breu - avaluació en 2 hores
- CASBEE-TC - per a arquitectures efímeres
- CASBEE-HI - avalua l'efecte illa de calor (àrees urbanes)
- CASBEE-UD - grups d'edificis i desenvolupaments urbanístics
- CASBEE for Home - per a habitatges unifamiliars

FUTURES VERSIONS

- CASBEE-PD predisseny (en desenvolupament)

ASPECTES AMBIENTALS

Definido el indicador BEE como cociente entre la calidad de comportamiento del edificio (Q) y la carga medioambiental (L), los impactos son clasificados conforme a ellas:

- Q calidad de comportamiento del edificio
 - Q1 - Calidad ambiental interior
 - Q2 - Calidad de servicio
 - Q3 - Medioambiente del entorno
- L carga medioambiental
 - L1 - Energía
 - L2 - Recursos y materiales
 - L3 - Medioambiente regional-global

FASES D'EVALUACIÓ

Permet avaluar l'edificació en les següents fases:

- Construcció
- Gestió i manteniment
- Rehabilitacions

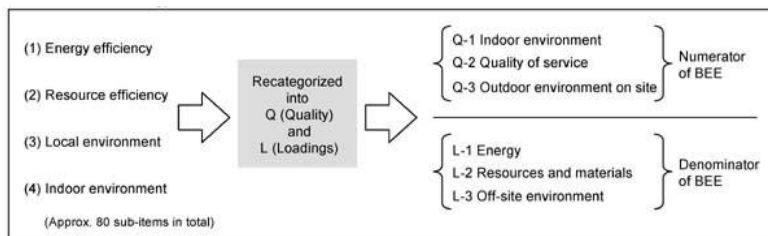
DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

Es caracteritza per introduir un nou indicador, denominat BEE (Building Environmental Efficacy), basat en el concepte d'ecoeficiència:

$$BEE = Q / L,$$

on L és la càrrega mediambiental i Q la qualitat de comportament de l'edifici.

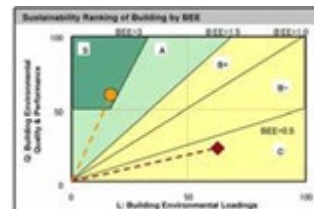
És a dir, que com més gran sigui la qualitat oferta per l'edificació, que comporti un menor impacte sobre el medi ambient, més gran serà el valor de BEE associat.



Cadascun dels aspectes i sub-aspectes que es tenen en compte dins de cada categoria (Q1, Q2, Q3, L1, L2, L3) manifesten el seu pes específic gràcies a un factor de ponderació en funció del seu impacte ambiental associat.

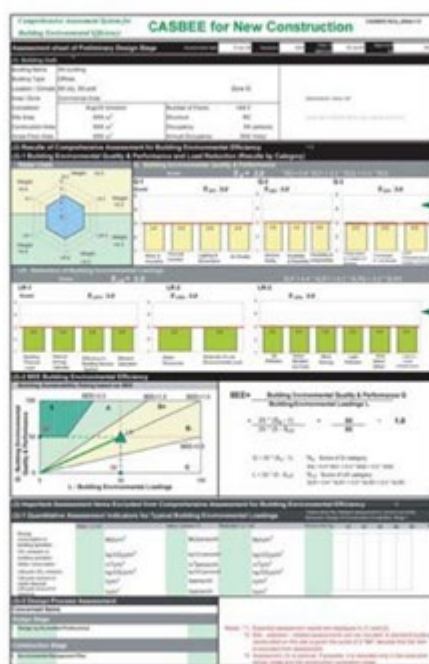
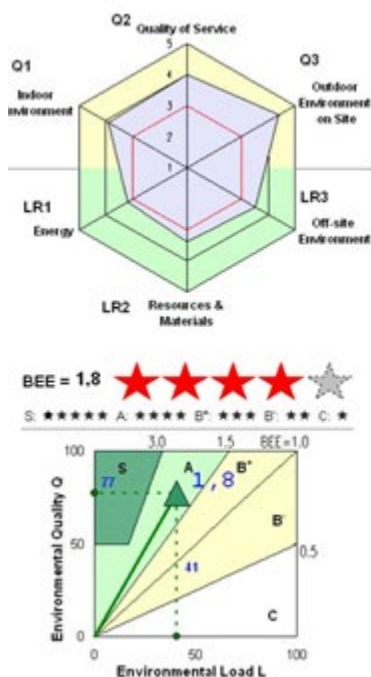
ESCALA DE PUNTUACIÓ

- Classe C (baixa puntuació)
- Classe B-
- Classe B +
- Classe A
- Classe S (excel·lent)



Les puntuacions són donades en funció del valor del BEE.

PRESENTACIÓ DE RESULTATS



Item	Value	Weight	Score
Q1 Indoor environment	100	1	100
Q2 Quality of Service	100	1	100
Q3 Outdoor Environment on Site	100	1	100
LR1 Energy	100	1	100
LR2 Resources & Materials	100	1	100
LR3 Off-site Environment	100	1	100
Total BEE			1.8

PROCÉS D'EVALUACIÓ I CERTIFICACIÓ

Un cop enviada la sol·licitud al JSBC, i d'haver realitzat l'avaluació, cal que hi hagi sido realitzada una verificació per part d'una agència de verificació o un altre professional acreditat que garanteixi la legalitat de la mateixa, per poder procedir a obtenir la certificació per part del JSBC i ser publicat com a cas pràctic al web del CASBEE.

RECOPIACIÓ DE LA INFORMACIÓ	L'equip de disseny / El gestor de l'edifici / Professional acreditat
REALITZACIÓ DE L'EVALUACIÓ	Equip de disseny en el cas de projectes poc complexos, en el cas de projectes complexos, agències de qualificació acreditades
VERIFICACIÓ PER TERCERA PART	Agències per a la verificació per tercera part; altres professionals acreditats
CERTIFICACIÓ	Japan Sustainable Building Consortium (JSBC)

GREEN STAR

LOGOTIP:



PAÍS D'ORIGEN:

Australia

EXPANSIÓ:

USA



ANY DE LLANÇAMENT:

2003

ORGANISME QUE HO REGULA:

Green Building Council of Australia (GBCA)

PÀGINA WEB:

<http://new.gbca.org.au/>

VOLUNTARI O OBLIGATORI:

Voluntari

MÈTODE DE:

☒ Avaluació

☒ Classificació

☒ Certificació

AUTO- EVALUACIÓ:

No es permet auto-avaluació (a no ser que no vagi a ser certificat)

VOLUM DE CERTIFICACIÓ:

214

INTRODUCCIÓ

El Green Building Council of Austràlia va ser creat per promoure el desenvolupament sostenible i la transició de la indústria de la construcció cap a un model de construcció sostenible, mitjançant la promoció de diferents programes de construcció verd, tecnologies, pràctiques ambientalment sostenibles en el disseny.

Green Star està concebut com un sistema nacional i voluntari de qualificació ambiental que avalua el disseny ambiental i la construcció d'edificis. La seva acceptació ha estat gran i aproximadament el 11% d'edificis d'oficines situats en centres de negocis han estat certificats.

Green Star es basa originàriament en el BREEAM, però ha estat modificat i dissenyat específicament per a Austràlia.

VERSIONS I EL SEU ABAST

VERSIONS EXISTENTS

- Residencial col·lectiu
- Sanitari
- Centres comercials
- Educatiu
- Oficines
 - Disseny de noves oficines
 - Oficines ja construïdes
 - Interiors d'oficines

FUTURES VERSIONS

- Industrial
- Usos mixtes
- Edificis d'oficines existents (versió estesa)
- Disseny de centres de convencions

ASPECTES AMBIENTALS

- Gestió
- Qualitat de l'ambient interior
- Energia
- Transport
- Aigua
- Materials
- Ús de sòl i ecologia
- Emissions
- Innovació

FASES

FASES D'AVALUACIÓ

Green Star s'aplica a edificis que es troben en alguna de aquestes situacions:

- Disseny
- Edifici existent
- Interiors (per a oficines)

FASES DE CICLE DE VIDA

No contempla la gestió de l'edifici



DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

L'eina d'avaluació atorga punts per l'assoliment de certs crèdits específics en cada categoria d'avaluació. Un cop calculada la puntuació de cada categoria, s'aplica un factor de ponderació ambiental, i se sumen els resultats parcials. Finalment s'afegeixen els punts relatius a les innovacions que s'hagin incorporat.

Tot i que la certificació Green Star requereix un procés formalitzat, les eines del mateix poden ser lliurement descarregades i utilitzades per analitzar i millorar la sostenibilitat ambiental de qualsevol procés

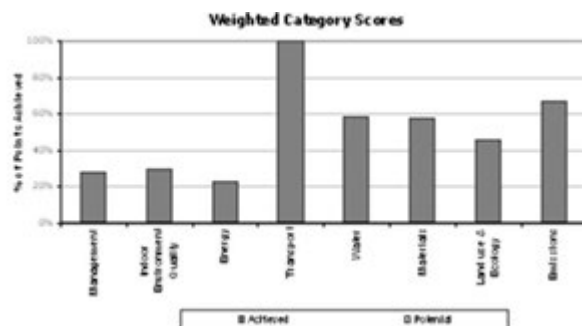


Les puntuacions van d'1 a 6 estrelles verdes, de les quals, només poden ser certificades les de 4,5 i 6 estrelles

- 1 Star (10-19)
- 2 Star (20-29)
- 3 Star (30-44)
- 4 Star (45-59) - Millor pràctica en disseny i / o construcció ambientalment sostenible
- 5 Star (60-74) - "Excel·lència australiana" en disseny i / o construcció ambientalment sostenible
- 6 Star (75-100) "Lideratge Mundial" en disseny i / o construcció ambientalment sostenible

ESCALA DE PUNTUACIÓ

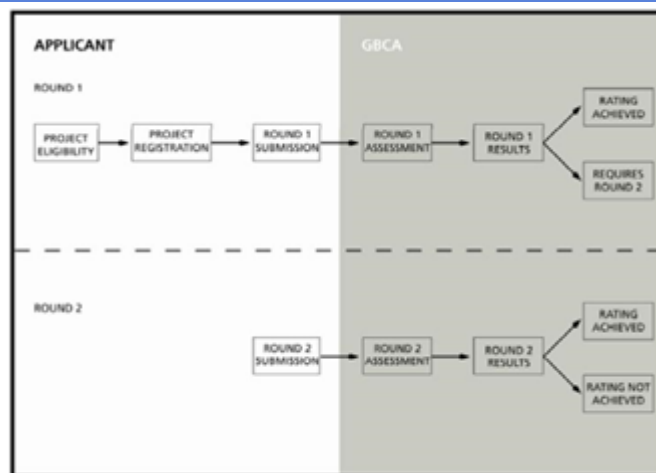
PRESENTACIÓ DE RESULTATS



PROCÉS D'EVALUACIÓ I CERTIFICACIÓ

Per poder procedir a la certificació el projecte ha de ser avaluat per tercera part.

El procés de certificació comporta dues fases d'avaluació (projecte i edifici acabat), pel que pot prolongar-se des dels 6 mesos fins als 18 mesos



RECOPIACIÓ DE LA INFORMACIÓ	L'equip de disseny
REALITZACIÓ DE L'EVALUACIÓ	Professionals acreditats
VERIFICACIÓ PER TERCERA PART	GBCA
CERTIFICACIÓ	GBCA



Green Globes

LOGOTIP:**PAÍS D'ORIGEN:**

Canadà

EXPANSIÓ:

EEUU

**ANY DE LLANÇAMENT:**

2001

ORGANISME QUE HO REGULA:

A Canadà: BOMA Canada (Building Owners and Managers Association of Canada), sota la marca BOMA BEST, la resta de productes són dirigits per ECD Jones Lang LaSalle.

Als EUA: The Green Building Initiative (GBI)

PÀGINA WEB:<http://www.greenglobes.com/>**VOLUNTARI O OBLIGATORI:**

Voluntari

MÈTODE DE:☒ Avaluació☒ Classificació☒ Certificació**AUTO- EVALUACIÓ:**

Sí que es permet auto-avaluació

VOLUM DE CERTIFICACIÓ:

100

INTRODUCCIÓ

L'origen del sistema Green Globes va ser el BREEAM Canadà per a edificis existents, al seu torn, basat en el certificat BREEAM desenvolupat al Regne Unit.

El sistema va evolucionar fins a convertir-se en una avaluació en línia denominada Green Globes for Existing Buildings.

Posteriorment el Departament de Defensa Nacional, Obres Públiques i Serveis del Govern Canadenca continua amb l'elaboració del sistema en la seva versió de disseny de nous edificis, desenvolupant-se amb posterioritat altres versions.

Green Globes ha estat exportat a EUA, i també, però amb menor importància, al Regne Unit com GEM (Global Environmental Method)

Als EUA, Green Globes està en procés d'esdevenir un estàndard oficial ANSI (American National Standards Institute).

VERSIONS I EL SEU ABAST

VERSIONS EXISTENTS

- Disseny de Nous edificis o Rehabilitacions significatives
- Control i gestió d'Edificis Existents
 - Edificis d'oficines
 - Residencial Col·lectiu
 - Indústria Lleugera
- BEMA - Gestió d'Emergències de l'Edifici (sistema de control dels riscos de danys a persones, béns o medi ambient)
- Edificis intel·ligents - CABA Building Intelligence Quotient (BIQ) - eina per avaluar el comportament dels edificis intel·ligents
- interiors comercials

FUTURES VERSIONS

-

ASPECTES AMBIENTALS

- Gestió del projecte - Pràctiques i polítiques
- Situació
- Energia
- Aigua
- Recursos, materials de construcció i residus sòlids
- Emissions i abocaments
- Ambient Interior

FASES D'EVALUACIÓ

L'avaluació es realitza en dues fases:

- Fase de disseny esquemàtic (Avantprojecte)
- Fase de documents constructius (Projecte d'execució)



DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

El sistema pot servir com autoavaluació, per a partir de tenir una puntuació mínima (30%), a poder ser certificat per tercera part.

L'avaluació es realitza mitjançant registre on-line, i pot ser realitzada per edificis existents o de nova construcció.

Després de seleccionar la fase del disseny en la qual es troba, ha de completar una enquesta, que està formada per 7 aspectes o seccions tècniques.

Després d'enviar el qüestionari, es genera un informe. Les dades introduïdes poden ser modificats en qualsevol moment, de manera que pot constituir una eina d'ajuda a millorar la qualitat ambiental de l'edificació des del procés de disseny

ESCALA DE PUNTUACIÓ

La puntuació màxima que es pot obtenir és de 1000 punts. En funció del percentatge de punts obtinguts poden adjudicar d'1 a 4 globus verds.

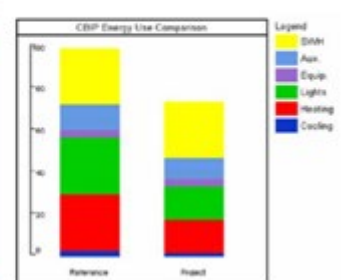
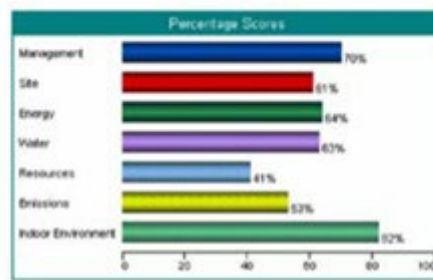
• 85-100% Líder en comportament ambiental i energètic. Noves Pràctiques Exemplars

• 70-84% Lideratge en disseny ambiental i energètic. Compromís de millora contínua.

• 55-69% Progrés excel·lent en la recerca de l'ecoeficiència mitjançant l'ús de millors pràctiques existents en disseny energètic i ambiental.

• 35-54% Major sensibilització i compromís en l'ocupació de pràctiques de disseny energètic i ambiental, demostrant bon progrés en la reducció d'impactes ambientals

PRESENTACIÓ DE RESULTATS



PROCÉS D'EVALUACIÓ

El sistema funciona como herramienta on-line que puede ser empleada como herramienta de diseño o gestión. Tras realizar el cuestionario y obtener la puntuación, aquellos edificios que tengan más de un 35% de los puntos posibles podran ser certificadas. Para ello, la evaluación habrá de ser verificada por tercera parte (este requisito será obligatorio tanto para poder ser certificado como para poder publicitarse la puntuación otorgada).

RECOPILACIÓ DE LA INFORMACIÓ	L'equip de disseny/gestió
REALITZACIÓ DE L'EVALUACIÓ	L'equip de disseny/gestió
VERIFICACIÓ PER TERCERA PART	-Per par d'agència / Assessors Green Globes
CERTIFICACIÓ	Green Globes (Canadà) i Green Globes GBI (EEUU)



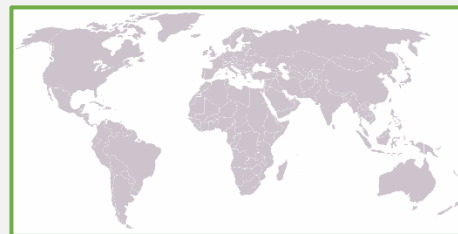
SB TOOL

LOGOTIP:**PAÍS D'ORIGEN:**

Estats Units

EXPANSIÓ:

Internacional

**ANY DE LLANÇAMENT:**

2000

ORGANISME QUE HO REGULA:

U.S. GBC (Green Building Council)

PÀGINA WEB:<http://www.usgbc.org/leed> <http://www.spaingbc.org/web/>**VOLUNTARI O OBLIGATORI:**

Voluntari

MÈTODE DE:☒ Avaluació ☒ Classificació ☐ Certificació**AUTO- EVALUACIÓ:**

Si que es permet auto-avaluació (Si no es certificat)

VOLUM DE CERTIFICACIÓ:

-

INTRODUCCIÓ

Mètode internacional d'avaluació del comportament ambiental de les edificacions, desenvolupat pels equips nacionals participants (IFC) del programa Green Building Challenge, GBC, de l'organisme "International Initiative for a Sustainable Built Environment" (iiSBE).

El SBTool és la implementació de l'eina coneguda com GBTool. Aquesta eina s'utilitza per avaluar tant edificis com projectes, permetent a més, desenvolupar sistemes de certificació adaptats a les característiques locals, la qual cosa és la seva principal característica.

El sistema permet parametritzar els pesos de les diferents categories d'impacte contemplades en aquesta eina de manera que s'adapta a la regió en la qual es va a certificar, ús o horaris.

L'eina cobreix un ampli rang d'aspectes en l'edificació sostenible, dels quals poden triar-se fins a 120 estratègies diferents.

No només se ceneix al paràmetre ambiental sinó que també té en compte l'econòmic i el social..

VERSIONS

TIPOLOGIES

Les tipologies que contempla són:

- Residencial (Aïllat i en bloc)
- Hotel
- Oficina
- Hospitals, Centres de dia
- Cinemes i teatres
- Comercial, Comercial alimentari, Supermercat, centres comercials
- Educatiu
- Laboratori
- Petita indústria
- Aparcament exterior, Àrea exterior

VERSIONS EXISTENTS

La versió actual es de març del 2008

ASPECTES AMBIENTALS

- A) Selecció del lloc, disseny i desenvolupament del projecte
- B) Energia i consum de recursos
- C) càrregues (aspectes) ambientals
- D) Qualitat ambiental interior
- E) qualitat de servei
- F) Aspectes socials i econòmics
- G) Aspectes culturals

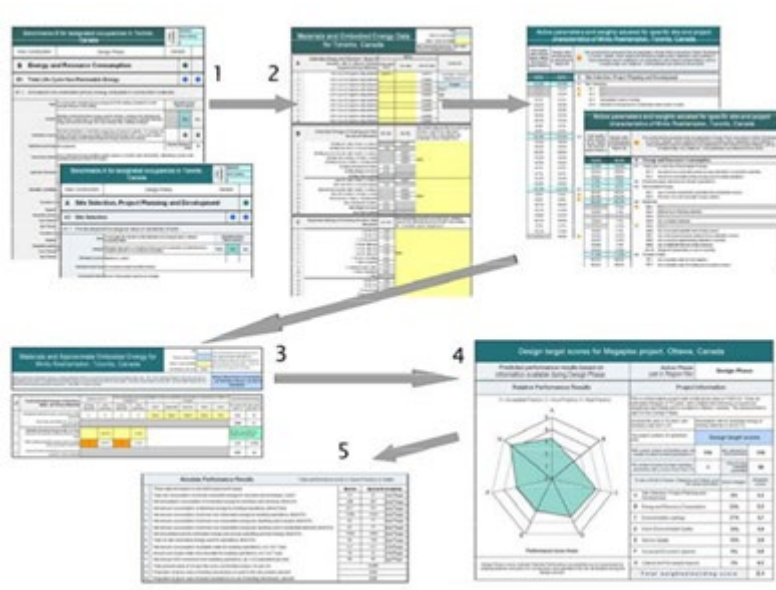
FASES DE CICLE DE VIDA

- Predisseny
- Disseny
- Construcció
- Ús

DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

L'eina GBTool està desenvolupada en un format Excel i està formada per 2 Mòduls:

- Mòdul A: INCLOU a els valors de referència i de ponderació, que S'HAN d'adaptar a les condicions locals pels avaluadors
- Mòdul B: avalua la sostenibilitat de l'edificació



ESCALA DE PUNTUACIÓ

L'eina mostra en format de teranyina els resultats per cada un dels 7 aspectes ambientals, qualificant-los segons el següent ràtio:

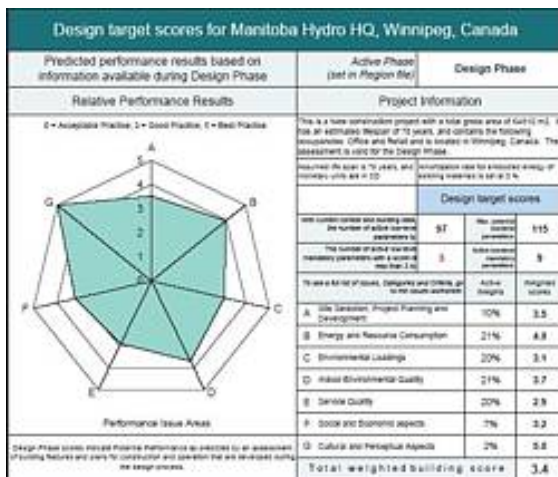
- -1 - Pràctica negativa
- 0 - Pràctica acceptable
- 3 - Bona Pràctica
- 5 - Millor pràctica possible

Total project	Total project	Score
Negative	The site currently supports a wide range of flora and fauna.	-1
Acceptable practice	The site currently supports a range of flora and fauna consistent with other sites in the area.	0
Good Practice	The site currently supports a range of flora and fauna that is less diverse than other sites in the area.	3
Best Practice	The site currently supports a very limited range of flora and fauna.	5

Està articulat en 3 nivells: Aspectes, Categories i Criteris.

El GBTool Vaig explicar valors de referència i ponderació. Aquests valors podin ser reemplaçats per Altres més ajustats a les condicions locals de cada cas d'estudi.

PRESENTACIÓ DE RESULTATS



Absolute Performance Results		Relative performance level is Good Practice or better	
Ex area	By area & consistency	Ex area	By area & consistency
1. Total net consumption of primary embodied energy for structure and envelope, MJ/m ²	15	15	15
2. Net annualized consumption of embodied energy for envelope and structure, MJ/m ² yr	299	16	16
3. Net annual consumption of delivered energy for building operations, MJ/m ² yr	338	16	16
4. Net annual consumption of primary non-renewable energy for building operations, MJ/m ² yr	19.8	16	16
5. Net annual consumption of primary non-renewable energy per dwelling unit in residential schemes, MJ/m ² yr	303	17	17
6. Net annualized primary embodied energy and annual operating primary energy, MJ/m ² yr	316	16	16
7. Total on-site renewable energy used for operations, MJ/m ² yr	1.2	1.2	1.2
8. Net annual consumption of potable water for building operations, m ³ /m ² yr	20	1	1
9. Net annual consumption of grey water and rainwater for building operations, m ³ /m ² yr	15	1	1
10. Net annual CO ₂ emissions from building operations, kg CO ₂ equivalent per year	3.951	3.951	3.951
11. Total present value of 25-year life-cycle cost for total project, £/m ²	2%	2%	2%
12. Proportion of gross area of existing structure(s) re-used in the new project, percent	2%	2%	2%
13. Proportion of gross area of project provided by re-use of existing structure(s), percent	2%	2%	2%

PROCÉS D'EVALUACIÓ I CERTIFICACIÓ

Es tracta d'un procediment d'avaluació obert al públic general i adaptable a les característiques locals, sense intenció prioritària de certificació, per la qual cosa iISBE no ha establert pautes per a això.



HK BEAM

LOGOTIP:**PAÍS D'ORIGEN:**

Hong-Kong

EXPANSIÓ:

-

**ANY DE LLANÇAMENT:**

2010

ORGANISME QUE HO REGULA:

U.S. GBC (Green Building Council)

PÀGINA WEB:http://www.beamsociety.org.hk/en_index.php**VOLUM DE CERTIFICACIÓ:**199 propietats històriques 50.000 unitats residencials
(9 milions de metres quadrats: 37% comercial i 28% habitatges)

DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

HK BEAM és un sistema d'avaluació d'aplicació voluntària que és gestionat per la societat HK BEAM. El sistema es basa en gran part en el sistema BREEAM i amb ell és possible avaluar totes les tipologies edificatòries tant en la fase de disseny com en la d'ús.

Les avaluacions són dutes a terme per un assessor o entitat autoritzada. Els edificis són classificats entre Bronze, Plata, Or o Platí.

ASPECTES AMBIENTALS

- Empaçament
- Materials
- Energia
- Aigua
- Qualitat de l'ambient interior
- Innovació



GREEN BUILDING LABEL

LOGOTIP:**PAÍS D'ORIGEN:**

Taiwan

EXPANSIÓ:

-

**ANY DE LLANÇAMENT:**

1998

ORGANISME QUE HO REGULA:

Taiwan Green Building Council

PÀGINA WEB:<http://twgbqanda.com/english/index.php>

DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

El EEWB (Ecology, Energy saving, Waste reduction and Health / Ecologia, estalvi d'Energia, reducció de Residus i Salut) és el sistema d'avaluació adoptat pel Taiwan Green Building Council. Les certificacions són atorgades pel Ministeri de l'Interior.

Existeixen 5 nivells de comportament classificats:

- Certificat
- Bronze
- Molt bo
- Excel·lent
- Platí
- Diamant

ASPECTES AMBIENTALS

El mètode puntua en les següents categories:

- Biodiversitat
- Vegetació
- Contingut d'aigua del sòl
- Estalvi d'energia diari
- Reducció d'emissions de CO2
- Reducció de Residus
- Ambient interior
- Consum d'aigua
- Milliores en aigües residuals i escombraries



Green Mark

LOGOTIP:**PAÍS D'ORIGEN:**

Singapur

EXPANSIÓ:

-

**ANY DE LLANÇAMENT:**

2005

ORGANISME QUE HO REGULA:

BCA (Building and Construction Authority)

PÀGINA WEB:https://www.bca.gov.sg/GreenMark/green_mark_buildings.html**VOLUM DE CERTIFICACIÓ:**

1618 edificis + 1700 projectes

DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

El BCA Green Mark va començar l'any 2005 com per promoure la indústria de la construcció sostenible. Aquest sistema serveix per certificar edificis existents i en funcionament tant de tipologia residencial com no residencial.

Les puntuacions obtenibles són:

- Certificat
- Or
- Or Plus
- Platí

L'avaluació la realitza el BCA (encara que pot ser assistida per un Professional o Gestor Certificat Green Mark).

ASPECTES AMBIENTALS

El sistema està dividit en les següents categories:

- Eficiència energètica
- Eficiència del consum de l'aigua
- Gestió i desenvolupament de l'emplaçament i projecte
- Qualitat de l'aire interior i protecció del medi ambient
- Innovació



NABERS

LOGOTIP:



PAÍS D'ORIGEN:

Austràlia

EXPANSIÓ:

-



ANY DE LLANÇAMENT:

1998

ORGANISME QUE HO REGULA:

NSW (New South Wales Government)

PÀGINA WEB:

<https://www.nabers.gov.au/public/WebPages/Home.aspx>

VOLUM DE CERTIFICACIÓ:

199 propietats històriques 50.000 unitats residencials
(9 milions de metres quadrats: 37% comercial i 28% habitatges)

DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

El sistema NABERS (National Australian Built Environment Rating System) és una iniciativa adreçada des de l'NSW (New South Wales Government) concretament des del departament de canvi climàtic.

L'eina avalua el comportament ambiental dels edificis en la fase d'ús i serveix per certificar edificis d'habitatges, comerços, oficines i hotels. A més aquesta eina posseeix diferents classificacions per als diferents agents implicats en l'edifici, com són l'inquilí i l'arrendador per exemple.

ASPECTES AMBIENTALS

- Ús d'energia i emissions d'efecte hivernacle:
- Consum d'energia i emissions de gasos d'efecte hivernacle
- Consum d'aigua
- Residus
- Qualitat interior de l'edifici

SBAT

LOGOTIP:



PAÍS D'ORIGEN:

Sudàfrica

EXPANSIÓ:

-



ANY DE LLANÇAMENT:

2003

ORGANISME QUE HO REGULA:

Council for Scientific and Industrial Research (CSIR)

PÀGINA WEB:

<https://csir.co.za/>

DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

El SBAT (Sustainable Building Assessment Tool) va ser desenvolupat pel CSIR (Council for Scientific Research) el 2001. Es va desenvolupar específicament per als requeriments en matèria d'edificació sostenible en països emergents.

Es descriuen un total de 15 objectius per als aspectes econòmics, mediambientals i socials, expressant els resultats en un diagrama de teranyina, que reconeix 5 nivells de comportament per a cada objectiu.

ASPECTES AMBIENTALS

- Economia: Economia, eficiència en l'ús, adaptabilitat, flexibilitat, costos de funcionament, costos d'inversió.
- Medi Ambient: Aigua, energia, residus, materials, emplaçament i components.
- Social: Confort dels ocupants, accessibilitat, participació, educació, salut i seguretat.



MINERGIE

LOGOTIP:**PAÍS D'ORIGEN:**

Suïza

EXPANSIÓ:

-

**ANY DE LLANÇAMENT:**

2005

ORGANISME QUE HO REGULA:

Minergi Building Agency

PÀGINA WEB:<http://www.minergie.com>**VOLUM DE CERTIFICACIÓ:**

1618 edificis + 1700 projectes

DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

El BCA Green Mark va començar l'any 2005 com per promoure la indústria de la construcció sostenible. Aquest sistema serveix per certificar edificis existents i en funcionament tant de tipologia residencial com no residencial.

Les puntuacions obtenibles són:

- Certificat
- Or
- Or Plus
- Platí

L'avaluació la realitza el BCA (encara que pot ser assistida per un Professional o Gestor Certificat Green Mark).

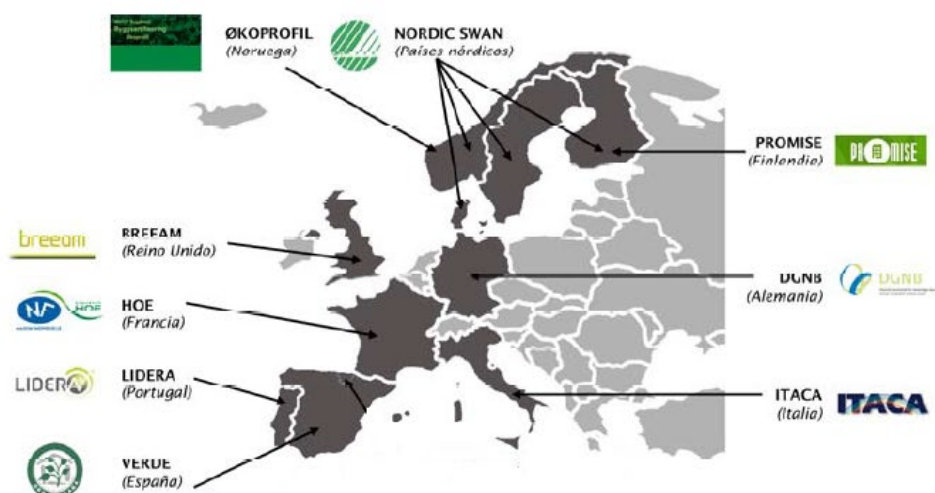
ASPECTES AMBIENTALS

El sistema està dividit en les següents categories:

- Eficiència energètica
- Eficiència del consum de l'aigua
-
- Gestió i desenvolupament de l'emplaçament i projecte
- Qualitat de l'aire interior i protecció del medi ambient
- Innovació



4.1. Sistemes d'avaluació a Nivell Europeu



DENOMINACIÓ	LOGOTIP	INSTITUCIÓ	PAÍS	PÀGINA WEB
BREEAM		BRE Trust	Regne Unit	http://www.breeam.org
HQE		Association pour la Haute Qualité Environnementale	França	http://www.assohqe.org/
verd		GBC Espanya	Espanya	http://www.gbce.es/herramientas/informacion-general
Protocollo ITACA		Istituto per l'Innovazione e la Trasparenza degli Appalti e la compatibilità Ambientale	Itàlia	http://www.itaca.org/
Promise		Ministeri de Medi Ambient (amb suport de VTT i altres)	Finlàndia	http://www.promiseweb.net/
Økoprofil		Byggtforsk - Norwegian Building Research Institute	Noruega	http://www.byggsertifisering.no/
Nordic Swan		Nordic Council of Ministers	països nòrdics	http://www.svanen.nu/Default.aspx?tabName=CriteriaDetail&PGR=89
lider A		-	Portugal	http://www.lidera.info
DGNB		(DGNB) Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen	Alemanya	http://www.dgnb.de/



BREEAM

LOGOTIP:



PAÍS D'ORIGEN:

Regne Unit

EXPANSIÓ:

Regne Unit, Europa, Golf Pèrsic



ANY DE LLANÇAMENT:

1992

ORGANISME QUE HO REGULA:

BRE Trust

PÀGINA WEB:

<http://www.breeam.com/> <http://www.breeam.es/>

VOLUNTARI O OBLIGATORI:

Voluntari (BREEAM) / Obligatori (Codi per als habitatges Sostenibles)

MÈTODE DE:

☒ Avaluació ☒ Classificació ☒ Certificació

AUTO- EVALUACIÓ:

No es permet auto-avaluació

VOLUM DE CERTIFICACIÓ:

Més de 110.000 edificis certificats

INTRODUCCIÓ

És un dels mètodes més utilitzats, i el precursor dels sistemes de certificació ambiental. Està dirigit pel *BRE Trust* (anteriorment denominat *Fundació per a l'entorn construït*), a través de les seves companyies subsidiàries *BRE Global Limited* i *FBE Management Ltd*.

BREEAM (*Building research establishments assessment method*), és un mètode de certificació, que forma assessors específics per poder realitzar les avaluacions, mentre que la certificació la realitza *BRE Global*.

Va començar a desenvolupar-se en els anys 90, primerament limitant-se a avaluar els aspectes energètics, però posteriorment va ser ampliant-se, i en l'actualitat té en compte un ampli rang de temes ecològics, ambientals i de salut.

Existeixen versions per a diferents tipologies, i disposa d'un equivalent específic per a habitatges, denominat "*Codi del Govern Britànic per als Habitatges Sostenibles*" (*Code for Sustainable Homes, CSH*), que va substituir (parcialment) el 2007 a l'anterior programa *Ecohomes*. Aquest *Codi* ha estat elaborat pel *Departament de Govern Local* i *Comunitats* del Regne Unit i estableix la seva obligatorietat per a nous edificis, dins de la política de lluita contra el canvi climàtic. No obstant això, *Ecohomes* segueix vigent a Escòcia per a nous habitatges i aplica en rehabilitacions en tot Regne Unit.

A més ha servit de desenvolupament per a altres sistemes:

- *Green Star* (Canadà)
- *HK BEAM* (Hong Kong)
- *Green Globes* (Canadà, USA)

ASPECTES AMBIENTALS

- Energia
- Gestió
- Salut i benestar
- Transport
- Aigua
- Materials
- Residus
- Ús del sòl
- Contaminació
- Ecologia

VERSIONS I EL SEU ABAST

VERSIONS EXISTENTS

- Oficines
- Establiments comercials
- Educació
- Presons
- Jutjats
- Centres de salut i usos hospitalaris
- Unitats industrials
- Residencial Col·lectiu

Tanmateix, hi han "versions especials"

- *Codi per als Habitatges Sostenibles* – Per a habitatges
- *Ecohomes* – nous habitatges (Escòcia) i rehabilitacions.
- *Altres edificis* - per avaluar altres tipologies
- *Internacional* - per a altres països
- *Comunitats* – planejament i desenvolupaments urbans.
- *En ús* – versió pensada per a gestors d'edificis

Existeixen versions específiques per Europa i Golf Pèrsic.

FUTURES VERSIONS

- Rehabilitacions en habitatges existents

FASES D'EVALUACIÓ

- Disseny i execució de nova construcció i projectes de rehabilitació
- Condicionament interior de nous edificis i edificis existents - Ocupació i equipament
- Nova construcció i projectes de reconstrucció
- Gestió i manteniment d'edificis existents



DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

S'atorguen punts o "crèdits" pel compliment d'una sèrie de requisits. Les puntuacions són agrupades per "seccions", en funció dels impactes ambientals relacionats amb ells.

El nombre total de punts obtingut en cada secció és multiplicat per un factor de ponderació que té en compte la importància relativa de cada secció. Les puntuacions obtingudes en les seccions, multiplicades pel seu factor de ponderació són sumades per obtenir un resultat global.

La puntuació màxima que pot obtenir cada edifici és 100.



ESCALA DE PUNTUACIÓ

- Compleix (Pass) (> 30)
- Bé (> 45)
- Molt bé (> 55)
- Excel·lent (> 70)
- Excepcional (> 85)

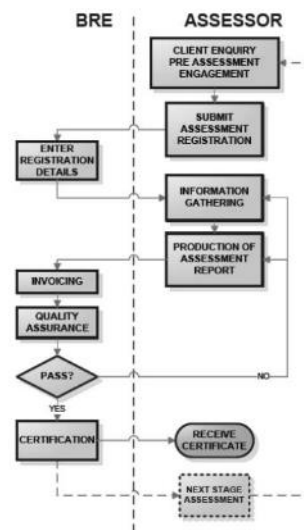
A més, és representat gràficament per una escala d'estrelles:



PRESENTACIÓ DE RESULTATS



PROCÉS



PROCÉS D'EVALUACIÓ I CERTIFICACIÓ

Les avaluacions mitjançant el BREEAM són desenvolupades per assessors independents formats per BRE i amb llicència otorgada per ells.

BRE és responsable del contingut tècnic del sistema, la formació i capacitat dels avaluadors, garantir la qualitat del procés, la certificació de cada avaluació i, finalment, l'actualització regular de les diferents versions del BREEAM.

Un "Panell de Sostenibilitat" supervisa les guies BRE, les seves publicacions, normes i sistemes de certificació en relació amb l'edificació ambientalment sostenible.

RECOPIACIÓ DE LA INFORMACIÓ	L'equip de disseny / El gestor de l'edifici / L'assessor BREEAM
REALITZACIÓ DE L'EVALUACIÓ	Assessors amb llicència atorgada per BREEAM
VERIFICACIÓ PER TERCERA PART	BRE Global
CERTIFICACIÓ	BRE Global

HQE

LOGOTIP:



PAÍS D'ORIGEN:

França

EXPANSIÓ:

-



ANY DE LLANÇAMENT:

2005

ORGANISME QUE HO REGULA:

Association pour la Haute Qualité Environnementale

PÀGINA WEB:

<http://www.assohqe.org>

VOLUNTARI O OBLIGATORI:

Voluntari

MÈTODE DE:

☒ Avaluació

☐ Classificació

☒ Certificació

AUTO- EVALUACIÓ:

No es permet auto-avaluació

VOLUM DE CERTIFICACIÓ:

"NF Bâtiments Tertiaires" - 257 edificis certificats

"NF Maison Individuelle" - 500 edificis certificats

"NF Logement" - 290 edificis certificats

INTRODUCCIÓ

Aquest certificat és propietat AFNOR (Associació Francesa d'estandardització i representant ISO) i certifica edificis terciaris i residencials.

A França, l'Associació HQE (Haute Qualité Environnementale Alta Qualitat Mediambiental) defineix tot un seguit de normes perquè els edificis respectin el medi ambient. La principal, és el procediment HQE.

És un sistema de certificació vàlid a nivell nacional i permet certificar els edificis residencials i no residencials. El sistema identifica 14 aspectes ambientals o "sub Impactes" i com a aspecte representatiu, cobreix dos aspectes: la qualitat ambiental de l'edificació i la gestió ambiental del projecte.



VERSIONS I EL SEU ABAST

VERSIONS EXISTENTS

- "NF Bâtiments Tertiaires - démarche HQE®" - Per a edificis terciaris:
 - Oficines i Edificis d'ensenyament
 - Comercial (centres i zones comercials, comerços en centres comercials, comerços a peu d'edificis) (*)
 - Hoteler (Hotels i residències turístiques, albergs, viles turístiques, zones d'oci) (*)
 - Sanitari (hospitals, centres hosp. Universitaris, clíniques, policlíniques, dispensaris mèdics)
 - Logística (edifici logístic, plataforma logística i edifici tipus missatgeria) (*)
 - Explotació (edificis terciaris existents) (*)
- "NF Maison Individuelle - démarche HQE®" - Per a habitatges unifamiliars - "
- "NF Logement - démarche HQE®" - Per habitatges col·lectius o conjunts d'habitatges individuals

FUTURES VERSIONS

Les versions marcades en el punt anterior amb una (*) són provisionals

A més:

- Per a habitatges unifamiliars, hi ha un projecte per elaborar una certificació per als habitatges ja existents.
- Hotels
- Fàbriques
- Projectes de desenvolupament urbanístic

ASPECTES AMBIENTALES

ECO-CONSTRUCCIÓ

- Relació entre l'edifici i entorn
- Selecció dels productes, sistemes i processos de construcció
- Lloc de construcció (baix impacte)

ECOGESTIÓ

- Gestió de l'energia
- Gestió de l'aigua
- Gestió dels residus generats per l'activitat
- Manteniment - conservació del comportament ambiental

CONFORT

- Confort higrotèrmic
- Confort acústic
- Confort visual (Il·luminació)
- Confort olfatiu

SALUT

- Condicions saludables dels espais
- Qualitat de l'aire interior
- Qualitat sanitària de l'aigua

FASES D'EVALUACIÓ

L'avaluació cobreix edificis nous i rehabilitats i les auditories per certificació han de ser portades a terme en tres etapes:

- fase de "Programa / Avantprojecte"
- fase de "Disseny de l'edifici"
- fase de "Obra / Execució"

DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

Sobre la base del nivell de tractament definit per a cada impacte, els referencials defineixen les exigències tècniques. Els 14 sub-impactes del projecte es jerarquitzen segons les particularitats del projecte en 3 nivells de comportament possibles:

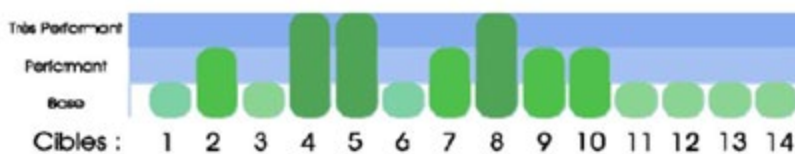
- "Bàsic" (equivalent al compliment de la legislació existent o pràctica comuna)
- "Bo"
- "Molt bo"

ESCALA DE PUNTUACIÓ

Per aconseguir un perfil ambiental mínim, ha d'aconseguir-se:

- Almenys 3 nivells amb qualificació "Molt Bona"
- Almenys 4 nivells amb qualificació "Bona"
- I no més de 7 nivells amb qualificació "Bàsica"

PRESENTACIÓ DE RESULTATS



PROCÉS D'EVALUACIÓ I CERTIFICACIÓ

Es realitzen -3 auditories prèvies a la certificació:

- Durant la fase de "Programa" - verificació dels objectius mediambientals del projecte, del pressupost dedicat, etc.
- Durant la fase de "Disseny de l'edifici" - verificació de la qualitat mediambiental del projecte
- Durant la fase de "Obra / Execució" - verificació de la realització del projecte

Les empreses de certificació són diferents, depenent de la tipologia de l'edifici i versió que hagi estat emprada per avaluar la seva sostenibilitat

RECOPILACIÓ DE LA INFORMACIÓ	L'equip de disseny	
REALITZACIÓ DE L'EVALUACIÓ	Professionals acreditats per les fases de "Disseny de l'edifici" i "Obra/Execució"	
VERIFICACIÓ PER TERCERA PART	Assessors autoritzats, inspectors in situ i diagnòstics professionals	
CERTIFICACIÓ	La realitza AFNOR, a través d'entitats de certificadors	<ul style="list-style-type: none"> • Per a edificis terciaris, CERTIVÉA, filial de CSTB • Per a edificis residencials, CERQUAL, subsidiària de Qualitel • Per a habitatges unifamiliars, CÉQUAMI

DGNB

LOGOTIP:



PAÍS D'ORIGEN:

Alemania

EXPANSIÓ:

-



ANY DE LLANÇAMENT:

2007

ORGANISME QUE HO REGULA:

(DGNB) Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen

PÀGINA WEB:

<http://www.dgnb.de/>

DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

L'Associació Alemanya per a la Construcció Sostenible (DGNB, Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen) ha desenvolupat aquest certificat, que preveu a més de les característiques mediambientals, les qualitats econòmiques i socioculturals dels edificis.

La classificació que realitza entre les edificacions és:

- Or
- Plata
- Bronze

atorgant a cada un dels casos un segell de qualitat que garanteix la certificació.

ASPECTES AMBIENTALES

Els aspectes considerats són els següents:

- Ecologia (consum primari i d'aigua potable, emissió de substàncies tòxiques i riscos)
- Economia (facilitat de neteja, manteniment i reparacions dels materials utilitzats i de la construcció en si)
- Processos (concepció, planificació i realització de l'obra)
- Emplaçament (factors amb efectes mediambientals positius, com ara la ubicació, la integració a la xarxa de transport públic, etc.)
- Aspectes socioculturals i funcionals (entorn, valor de descans i temps lliure, atmosfera de benestar i confort).

VERDE

LOGOTIP:



PAÍS D'ORIGEN:

Espanya

EXPANSIÓ:

-



ANY DE LLANÇAMENT:

2011

ORGANISME QUE HO REGULA:

GBC Espanya

PÀGINA WEB:

<http://www.gbce.es/pagina/certificacion-verde>

VOLUNTARI O OBLIGATORI:

Voluntari

MÈTODE DE:

☒ Avaluació

☒ Classificació

☒ Certificació

INTRODUCCIÓ

L'eina VERD ha estat desenvolupada pel Comitè Tècnic GBC amb la col·laboració del Grup de Recerca ABIO-UPM, Institucions i empreses associades a GBC Espanya, i es basa en el SBTool.

VERD calcula la reducció d'impactes associats a un nombre total de 42 criteris en relació als impactes que genera un edifici de referència al llarg del cicle de vida de l'edifici. L'edifici de referència és sempre un edifici estàndard que compleix estrictament les exigències mínimes fixades per les normes i per la pràctica comuna.

La metodologia VERD aquesta basada en una aproximació a l'anàlisi de cicle de vida en cada etapa del procés edificatori. Com diferència amb el SBTool, contempla la fase de fi de vida, rehabilitació o demolició.

ABAST

S'aplica a edificis de nova construcció, pertanyents a les següents tipologies edificatòries:

- Residencial
- Oficines
- Altres (Sector comercial, Hotels, centres educatius, Hospitals)

ASPECTES AMBIENTALS

Els criteris a avaluar s'agrupen en dos grans grups:

- 1. Els relacionats amb la planificació urbana
- 2. Els associats a l'edifici.

Aquests criteris d'avaluació estan agrupats per àrees temàtiques:

1. PLANIFICACIÓ URBANA

- A. Selecció del lloc, projecte d'emplaçament i planificació

2. EDIFICI

- B. Energia i Atmosfera
- C. Recursos Naturals
- D. Qualitat de l'espai interior
- E. Qualitat del Servei
- F. Impacte soci econòmic
- G. Vida útil de l'estructura

FASES DE CICLE DE VIDA

Contempla les següents fases de cicle de vida de l'edificació:

- Predisseny
- Disseny
- Construcció
- Ús
- Fi de vida, rehabilitació o demolició.

DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

A cada criteri (classificat per àrees) se li associa una puntuació de referència. Aquests valors són establerts en funció de la normativa vigent aplicable i l'anàlisi dels valors de rendiment usuals de l'edifici a la zona.

La puntuació s'estableix de 0 a 5 en la forma següent:

- 0 valor de referència que correspon al compliment normatiu, pràctica habitual o valor mig
- 3 valor que defineix la qualificació de bones pràctiques
- 5 valor que correspon a la millor pràctica possible amb un cost acceptable.

El valor final de l'avaluació s'obté mitjançant la ponderació dels impactes reduïts en relació a l'edifici de referència. El pes assignat a cada impacte està relacionat amb la importància d'aquest impacte en la situació mundial en aquells impactes de caràcter global i de la situació de l'entorn proper als impactes locals i regionals.

ESCALA DE PUNTUACIÓ

El resultat final s'expressa com la reducció d'impactes per l'aplicació de mesures reductores i amb el pes associat a cada impacte amb una puntuació final d'1 a 5 fulles verdes, indicant 0 fulles un mal comportament ambiental i 5 fulles la millor pràctica possible.



- 0 fulles (0-0,5 punts)
- 1 fulla (0,5 -1,5 punts)
- 2 fulles (1,5 -2,5 punts)
- 3 fulles (2,5 -3,5 punts)
- 4 fulles (3,5 -4,5 punts)
- 5 fulles (4,5 -5 punts)

PRESENTACIÓ DE RESULTATS



Los datos están basados sobre las puntuaciones obtenidas en la data.	Indicador	Peso	Indicador de Referencia	Indicador Absoluta	Puntuación Absoluta	5 de Referencia de Puntuación	Puntuación Absoluta	Puntuación Relativa
1	Cambio Climático	24%	kg CO ₂ eq	841,39	680,63	80,76	33,3%	4,0
2	Aumento de las radiaciones UV a nivel del suelo	6%	kg CFC1eq	3,00	0,00	3,00	100,0%	0,0
3	Pérdida de fertilidad	6%	kg SO ₂ eq	0,97	0,88	0,09	9,3%	4,5
4	Pérdida de vida acuática	8%	kg PO ₄ eq	1,02	0,00	1,02	99,8%	0,0
5	Producción de cáncer y otros problemas de salud	8%	kg C ₂ H ₆ eq	0,35	0,04	0,31	74,8%	3,7
6	Cambios en la biodiversidad	3%	%	0,00	0,00	0,00	0,0%	5,0
7	Agotamiento de energía no renovable, energía primaria	6%	MJ	136,09	45,45	90,64	66,6%	3,3
8	Agotamiento de recursos no renovable diferente de la energía primaria	3%	kg de Sb	8,00	0,00	8,00	100,0%	0,0
9	Agotamiento de aguas potables	3%	m ³	38,21	30,67	7,54	19,7%	4,0
10	Uso del suelo	4%	m ²	0,00	0,00	0,00	0,0%	5,0
11	Agotamiento de suelo para depósito de residuos no peligrosos	4%	m ³	10,96	10,96	0,00	0,0%	0,0
12	Salud, bienestar y productividad para los usuarios	3%	%	1,00	0,85	0,35	34,8%	1,7
13	Riesgo financiero o beneficios por los inversores-Coste del Ciclo de Vida	4%	(EUR)	889,89	366,46	523,43	58,8%	2,9
Impacto Evaluado		max						2,22

PROCÉS D'EVALUACIÓ I CERTIFICACIÓ

L'avaluació té els següents passos:

1. Registre previ de l'edifici en GBC Espanya
2. Avaluació amb VERD realitzada per un avaluador acreditat. (Pas previ a la sol·licitud de certificació que ha de ser realitzat pel promotor o per la persona que el representi)
3. Sol·licitud de certificació
4. Supervisió tècnica de la sol·licitud de certificació i de l'avaluació realitzada, comunicació de resultats preliminars al sol·licitant i termini per a la presentació de documentació addicional de millora
5. Proposta de certificació i presa de decisió
6. Emissió de certificats

L'avaluació es realitza a tres nivells: HV1, HV2 i HV3

- HV1 - Avalua la fase de predisseny
- HV2 - Avalua les fases de disseny i construcció
- HV3 - Avalua la fase d'ús de l'edifici i pot utilitzar-se per obtenir el certificat ecològic"

5. Mètode per comparar els sistemes d'avaluació sostenibles per a edificis residencials

Els sistemes d'avaluació de la sostenibilitat (SA), es van començar a utilitzar en gran mesura en l'anàlisi de la sostenibilitat en l'entorn construït des dels anys 90,. Tot i que la difusió d'aquestes eines va portar a diversos beneficis, també presenten alguns inconvenients. Un dels principals contratemps és la dificultat de comparar els mètodes i resultats de les diferents avaluacions que s'han desenvolupat en diferents llocs i moments seguint enfocaments específics.

Aquest apartat té com a objectiu proposar un mètode per comparar diferents SA i els seus resultats, analitzant què i quant tenen en comú, per identificar un nucli conjunt d'elements que podrien considerar-se els més representatius en l'avaluació de la sostenibilitat de l'entorn construït, centrant-se sobretot en els edificis residencials.

5.1. Sistemes d'Avaluació i els seus límits

Avui en dia hi ha diverses eines per a l'avaluació de la sostenibilitat dels edificis (o algunes de les seves característiques) [21]. Van des de l'avaluació del comportament ambiental de l'edifici durant tot el seu cicle de vida fins a l'avaluació de l'eficiència energètica, o simplement del consum d'energia, assumits com la característica més important de les actuacions de la construcció en general.

Els Sistemes d'Avaluació inclouen aspectes ambientals, econòmics i socials l'avaluació del quals es basa en una anàlisi multidimensional i multi-criteri pel qual els factors individuals són avaluats per separat a través d'indicadors específics i després es combinen per tal de donar una classificació general final a través puntuacions en la base dels nivells de rendiment predefinits [22]. Es per això que se'ls coneix com a sistemes d'avaluació d'edificis sostenibles (SA). Entre les seves moltes virtuts i potencialitats les quals permet un mesurament objectiu de la sostenibilitat, els SA també mostren alguns inconvenients [23], que poden obstaculitzar l'aplicació dels bones preceptes dels quals deriven:

- Complexitat de les operacions, a causa del gran nombre de variables que s'han de tenir en compte, el que requereix de diversos auditors especialitzats i uns temps llargs d'elaboració en la majoria dels casos, amb

els alts costos posteriors, que són sovint una barrera clau per dur a terme l'avaluació

- L'alta complexitat i els costos impliquen l'aplicació feble dels SA en petits projectes, com ara en el sector residencial, que és el més penalitzat malgrat la seva alta demanda potencial.
- La incapacitat gairebé total de la comparació dels resultats emesos des dels diferents SA a causa de la falta d'homogeneïtat i coherència transversal entre ells.

Per tal de fomentar l'ús de pràctiques sostenibles en el sector de l'habitatge i limitar la proliferació inadequada de SA, seria molt beneficiós establir una metodologia simplificada, la qual sigui capaç de preservar l'enfocament de criteris múltiples, un nivell adequat de fiabilitat, així com una sòlida coherència amb els SA actualment en ús. L'extracció d'un conjunt bàsic de criteris i indicadors comuns a partir dels SA més representatius sembla una forma eficaç d'arribar a tal resultat. Uns SA simplificats basats en aquest conjunt de criteris podrien permetre el desenvolupament d'una metodologia capaç de comparar els resultats obtinguts dels diferents sistemes, proporcionant un estàndard comú adequat per fer comparable l'avaluació de la sostenibilitat emesa des de diferents SA existents.

En aquesta apartat s'intenta presentar un conjunt de criteris elaborats a partir de diferents SA existents, posant en relleu quins són els criteris en comú i en quina mesura, per tal d'identificar un conjunt bàsic d'indicadors aplicables, en particular, als edificis residencials.

5.2. Metodologia per a la comparació Sistemes de Classificació

Tot i que gairebé tots els SA comparteixen objectiu i enfocament comú a la qüestió de l'avaluació de la sostenibilitat, les seves estructures, indicadors i mètriques es van desenvolupar de forma independent i són extremadament homogènies. Per tant, és complicat identificar directament les relacions entre especificacions corresponents, si no per mitjà d'una "interfície" externa que proporcioni una estructura comuna a què es pot denominar les especificacions de SA individuals.

Una bona interfície podria ser un dels últims estàndards de l'edificació com es l'"Active House" [ANNEX]. Un estàndard que té origen i estructura semblants al "Passive House". Desenvolupat el 2007 al nord d'Europa, específicament per a

l'habitatge, però que a diferència de “Passive House” que prioritza també la qualitat de vida dels usuaris atorgant a l'edificació més entrades de llum i lluernaris i suplint la pèrdua d'aïllament que això comporta amb sistemes d'energia renovable. Per tal de dur a terme aquest propòsit:

- S'ha definit una plataforma comuna que conserva les característiques bàsiques de "Actiu House", un sistema d'avaluació desenvolupats en el nord d'Europa, específicament per a l'habitatge, des de l'any 2007
- S'han seleccionat un conjunt limitat de SA actuals sobre la base de criteris específics, amb la finalitat de tenir una mostra representativa, per ser sotmès a la següent etapa de comparació.
- S'han analitzat els sistemes seleccionats per separat en forma de gràfics circulars a on hi apareixen les valoracions en tant per cent dels aspectes ambientals dins dels mateixos sistemes. Indicant amb colors i intensitats com s'agrupen els diferents criteris i el pes que tenen segons la intensitat dels colors.
- S'han elaborat taules de resum per a cada SA seleccionats, en les quals s'enumeren les seves principals característiques (com l'estructura per àrees d'avaluació, els criteris assignats a cada àrea i el pes assignat a cada criteri inclòs en les àrees). Per tant, s'han marcat les relacions entre les estructures d'avaluació dels diferents sistemes i s'ha calculat el nivell de similitud entre elles (en percentatge)
- S'ha elaborat una primera comparació generant una taula resum on s'agafa com a base “Active House” i s'enumeren les diferents característiques com l'estructura per àrees d'avaluació, els criteris assignats a cada àrea i el pes assignat a cada criteri mostrant així les correspondències i el nivell de similitud que hi ha entre els diferents sistemes dins d'un estàndard per a edificis residencials com es Active House.
- S'ha identificat una plataforma comuna a on s'han definit de nou 11 aspectes mediambientals més comuns, s'hi ha relacionat els criteris dels SA prèviament seleccionats i s'ha assignat el nivell d'importància a cadascun d'ells.

- Finalment s'han deduït unes consideracions finals sobre els resultats obtinguts, en particular al sistema de Active House, per tal de verificar la fiabilitat de la seva estructura senzilla d'avaluació per a proporcionar una referència per a una plataforma comuna.

5.2.1. Active House

Amb l'objectiu d'assolir els objectius de l'Estratègia Europa 2020 [24], Active House [25] esta encarada a la producció d'edificis pròxims als “Zero Energy Buildings” capaços de proporcionar tant la sostenibilitat ambiental eficaç com un excel·lent nivell de confort per a l'usuari. Active House és promoure l'adopció de l'avaluació com una pràctica comuna, com és requerit pels reglaments: per a aquest propòsit, la seva visió apunta objectius a llarg termini per a la construcció d'edificis - des de la fase de construcció fins al tancament definitiu - però el seu procediment d'avaluació és més fàcil i més simple que altres SA.

Els 17 criteris o Aspectes Ambientals de Active House es divideixen en tres principals categories: confort, energia i mediambient.

Table 1. Active House evaluation criteria.

Principles	Criteria Group	Criteria
COMFORT	Daylight	Daylight Factor
		Direct Sunlight Available
	Thermal Environment	Maximum Operative temperature
		Minimum Operative Temperature
ENERGY	Indoor Air Quality	Standard Fresh Air Supply
	Energy demand	Annual Energy Demand
	Energy Supply	Origin of Energy Supply
	Primary Energy Performance	Annual Primary Energy Performance
ENVIRONMENT	Environmental Loads	Building's Primary Energy Consumption during entire Life Cycle
		Global Warming Potential (GWP) during Building's Life Cycle
		Ozone Depletion Potential (ODP) during B.L.C.
		Photochemical Ozone Creation Potential (POCP) during B.L.C.
		Acidification Potential (AP) during B.L.C.
		Eutrophication Potential(EP) during B.L.C.
	Fresh Water Consumption	Minimization of Fresh Water Consumption during Building's Use
	Sustainable Construction	Recyclable Content
		Responsible Sourcing

1. Taula d'aspectes ambientals de “Active House” [ANNEX]

El nombre limitat de criteris i la distribució lliure, tant del sistema com de les eines d'avaluació dins dels usuaris inscrits són les principals raons per promoure l'interès en aquesta eina com una possible "tercera" base per a la comparació de diferents SA.

Per aquesta raó, s'ha agafat com a referència "Active House" ja que els seus pocs criteris poden permetre comparar fàcilment la fiabilitat relativa de l'avaluació realitzada per altres SA més complexos.

5.2.2. fase de cribratge

Actualment hi ha disponibilitat d'un gran nombre de SA per a la construcció de la sostenibilitat (més de 600, d'acord amb BRE enquesta de 2008 [26]). Es per això que s'ha seleccionat un conjunt més petit de sistemes per tal de realitzar la comparació. Els criteris de selecció són els que s'enumeren a continuació:

- Mínim dels certificats emesos pels SA, fixat en 500 unitats per assegurar-nos de processar els SA més utilitzats
- límit geogràfic: la selecció s'ha limitat a continent per raons de clima i proximitat.
- La similitud en les estructures d'avaluació: els SA que s'han d'escollir han de tenir mecanismes d'avaluació similars i algunes analogies en la formulació d'una classificació final, per tal de limitar les variables a tenir en compte en la comparació.
- Només aquells SA que proporcionen una versió dedicada a l'avaluació dels edificis residencials, com es el cas de "Active House"

Les característiques més rellevants dels SA seleccionats es resumeixen en les següents taules [T.2, T.3].

Taula 2. Selecció per nombre de certificats, versió residencial i adaptable a Europa.

Origen	NOM	Dades de Certificació		Versions		Tipologia constructiva			
		Total Edificis Certificats	Fora de l'origen	Versió Residencial	Idoneïtat a altres països	Nova		Existent	
EUA	LEED	27.816	NV	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
UK	BREEAM	558	2,594	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
França	HQE	266.000	NV	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NV
Alemanya	DGNB	> 1160	146	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	NV
Itàlia	ITACA	619	0	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	NV
Itàlia	CASACLIMA	1689	3	SÍ	NO	SÍ	NV	SÍ	NV
Japó	CASBEE	> 450	0	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Canadà	GREEN GLOBES	816	689	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	NV
Katar	QSAS	> 128	0	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	NV

NV: No hi ha valors disponibles

Taula 3. Selecció per tipologia, estructura i procediment.

Nom	Tipologia dels criteris					Estructura de la metodologia			Procediment de Certificació		
	Energètics	mediambientals	Socials	Aspectes econòmics	Subdivisió en grups de criteris	Pes específic de criteris / grup de criteris	Elaboració d'una sola valoració	Nivells de valoració	Certificador Intern	Certificador d'una tercera part	Autocertificació
LEED	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	4	SÍ	NV	NO
BREEAM	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	6	SÍ	SÍ	NO
HQE	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	4	NO	SÍ	NO
DGNB	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	3	SÍ	SÍ	NO
ITACA	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	4	NO	SÍ	NO
CASACLIMA SÍ		SÍ 1	NO	NO	SÍ	NO	SÍ	3	SÍ	NV	NO
CASBEE	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	5	SÍ	SÍ	SÍ
globus verds	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	5	Si2	NV	NO
QSAS	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	6	SÍ	NV	NO

1: una versió específica per a l'avaluació d'aspectes ambientals està disponible

NV: no es disposa de valors

Al final de l'etapa de classificació, s'han triat cinc SA per a la comparació amb “Active House”:

- ✓ GBC home LEED versió residencial, edició de 2014 [27]
- ✓ El Codi de llars sostenibles (CSH), BREEAM versió residencial, edició de 2010 [28]
- ✓ HQE Bâtiment Résidentiel, HQE versió Residencial, edició 2014 [29]
- ✓ DGNB, edició 2011 [30]
- ✓ Protocollo Itaca, l'adaptació per a Itàlia de SBTool, edició 2011 [31]

5.2.3. Definir taules de pesatge

Un cop seleccionats els sistemes amb els que s'ha de treballar, es el moment de donar valor als diferents criteris de les àrees o aspectes ambientals de cada sistema. Malgrat que ja s'ha fet una selecció per similitud d'estructures entre SA, encara hi ha alguns valors que no es mostren de forma explícita i s'ha tingut d'elaborar algunes hipòtesis per tal d'assignar un pes als criteris que no estaven definits.

“Active House” no preveu l'assignació de qualificacions en base a factors de ponderació predeterminats ja que es dóna la mateixa importància a cada família de criteris. Per tant, els pesos que apareixen a la taula de “Active House” [taula 7], s'han atribuït suposant que cadascuna de les tres famílies de criteris pesa 33,33%.

D'altra banda, DGNB proporciona els factors de pes, però el grup "La qualitat del lloc" no contribueix a la puntuació final. Atès que els criteris de “la qualitat del lloc” s'han considerat adequats per a ser inclosos en la comparació, els pesos de tots els paràmetres s'han recalculat mitjançant un procediment específic. Basant-nos el la puntuació acumulativa màxima a excepció del terreny, es a dir, 860 punts, i el màxim que es pot obtenir tenint en compte també aquest últim, es a dir, 990 punts [taula 4] es valor del 6è grup s'ha obtingut per una proporció simple, “860:100 = 990:X”. D'aquesta manera “la qualitat del lloc” ha donat una valor de 15 i per tant els pesos de tots els criteris s'han basant-nos en un total de 115%.


Taula 4. Valors de pesatge dels criteris DGNB [37]

Main Criteria Group	Criteria Group	No.	Criterion	Criterion Points		Weighting	Weighted Points		Fulfillment	Points Group		Fulfillment (Group)	Weighting (Group)	Total Fulfillment
				Achieved	Max. Possible		Achieved	Max. Possible		Achieved	Max. Possible			
Ecological Quality	Impacts on global and local environment	1	Global warming potential	10,0	10	3	30	30	100%	173,5	195	89%	22,5%	
		2	Ozone depletion potential	10,0	10	0,5	5	5	100%					
		3	Photochemical ozone creation potential	10,0	10	0,5	5	5	100%					
		4	Acidification potential	10,0	10	1	10	10	100%					
		5	Eutrophication potential	7,1	10	1	7,1	10	71%					
		6	Risks to the regional environment	8,2	10	3	24,6	30	82%					
		8	Other impacts on the global environment	10,0	10	1	10	10	100%					
		9	Microclimate	10,0	10	0,5	5	5	100%					
		10	Non-renewable primary energy demands	10,0	10	3	30	30	100%					
	Utilization of resources and waste arising	11	Total primary energy demands and proportion of renewable primary energy	8,4	10	2	17	20	84%					
		14	Potable water consumption and sewage generation	5,0	10	2	10	20	50%					
		15	Surface area usage	10,0	10	2	20	20	100%					
Economical Quality	Life cycle costs	16	Building-related life cycle costs	9,0	10	3	27	30	90%	47	50	94%	22,5%	
		17	Value stability	10,0	10	2	20	20	100%					
Socio-cultural and Functional Quality	Performance Health, comfort and user satisfaction	18	Thermal comfort in the winter	10,0	10	2	20	20	100%	251,1	280	90%	22,5%	86,4 % Gold
		19	Thermal comfort in the summer	10,0	10	3	30	30	100%					
		20	Indoor Hygiene	10,0	10	3	30	30	100%					
		21	Acoustical comfort	10,0	10	1	10	10	100%					
		22	Visual comfort	8,5	10	3	26	30	85%					
		23	Influences by users	6,7	10	2	13	20	67%					
		24	Roof design	9,0	10	1	9	10	90%					
		25	Safety and risks of failure	8,0	10	1	8	10	80%					
	Functionality	26	Barrier free accessibility	8,0	10	2	16	20	80%					
		27	Area efficiency	5,0	10	1	5	10	50%					
		28	Feasibility of conversion	7,1	10	2	14	20	71%					
		29	Accessibility	10,0	10	2	20	20	100%					
		30	Bicycle comfort	10,0	10	1	10	10	100%					
		31	Assurance of the quality of the design and for urban development for competition	10,0	10	3	30	30	100%					
Technical Quality	Quality of the technical implementation	32	Art within Architecture	10,0	10	1	10	10	100%	74	100	74%	22,5%	
		33	Fire protection	8,0	10	2	16	20	80%					
		34	Noise protection	5,0	10	2	10	20	50%					
		35	Energetic and moisture proofing quality of the building's Shell	7,7	10	2	15	20	77%					
		40	Ease of Cleaning and Maintenance of the Structure	7,1	10	2	14	20	71%					
Quality of the Process	Quality of the planning	42	Ease of deconstruction, recycling and dismantling	9,2	10	2	18	20	92%	188,6	230	82%	10,0%	
		43	Quality of the project's preparation	8,3	10	3	25	30	83%					
		44	Integrated planning	10,0	10	3	30	30	100%					
		45	Optimization and complexity of the approach to planning	8,6	10	3	26	30	86%					
		46	Evidence of sustainability considerations during bid invitation and awarding	10,0	10	2	20	20	100%					
		47	Establishment of preconditions for optimized use and operation	5,0	10	2	10	20	50%					
		48	Construction site, construction phase	7,7	10	2	15	20	77%					
	Quality of the construction activities	49	Quality of executing companies, pre-qualifications	5,0	10	2	10	20	50%					
		50	Quality assurance of the construction activities	10,0	10	3	30	30	100%					
		51	Systematic commissioning	7,5	10	3	23	30	75%					

Location: is presented separately, and is not included in the overall grade of the object

Quality of the Location	56	Risks at the microlocation	7,0	10	2	14	20	70%	93,3	130	72%	
	57	Circumstances at the microlocation	7,1	10	2	14,2	20	71%				
	58	Image and condition of the location and neighbourhood	1,0	10	2	2	20	10%				
	59	Connection to transportation	8,3	10	3	24,9	30	83%				
	60	Vicinity to usage-specific facilities	9,7	10	2	19,4	20	97%				
	61	Adjoining media, infrastructure development	9,4	10	2	18,8	20	94%				

Fins i tot GBC “home” té el seu propi sistema de pesatge. Ja que la suma dels crèdits disponibles és igual a 130, els pesos relatius a un màxim igual a 100% s'ha calculat a través d'una proporció simple. [Taula 5]



For Homes

Builder Name: _____

Home Address (Street/City/State): _____

Input Values: No. of Bedrooms: 4 | Floor Area (SF): 2400 | Minimum No. of Points Required: Certified: 45 | Silver: 60 | Gold: 75 | Platinum: 90

Obtained information on the measures below are provided in the comparison document "LEED for Homes Rating System"

Measure No.	Measure Name	Minimum LEED Points Required	Max Points Available
1.1	Innovation and Design Process (ID)	1	1
1.2	Integrated Project Planning	1	1
1.3	Design Charrette	1	1
2.1	Quality Management for Durability	1	1
2.2	Wet Room Measures	1	1
2.3	Quality Management	1	1
2.4	Third-Party Durability Inspection	1	1
3.1	Innovative / Regional Design	1	1
3.2	Provide Description and Justification for Specific Measure	1	1
3.3	Provide Description and Justification for Specific Measure	1	1
3.4	Provide Description and Justification for Specific Measure	1	1
Sub-Total			4
4.1	Location and Linkages (LL)	1	1
4.2	LEED-ND Neighborhood	1	1
4.3	Preferred Locations	1	1
4.4	OR Select an Edge Development Site	1	1
4.5	OR Select a Previously Developed Site	1	1
4.6	Infrastructure	1	1
4.7	Community Resources	1	1
4.8	Public Transit	1	1
4.9	OR <1/4 Mile of Outstanding Community Resources / Public Transportation	1	1
4.10	Access to Open Space	1	1
4.11	OR <1/2 Mile of Publicly Accessible Green Spaces	1	1
Sub-Total			10
5.1	Sustainable Sites (SS)	1	1
5.2	Site Stewardship	1	1
5.3	Minimize Disturbed Area of Site	1	1
5.4	Landscaping	1	1
5.5	No Invasive Plants	1	1
5.6	Basic Landscaping Design	1	1
5.7	Limit Turf	1	1
5.8	Drought Tolerant Plants	1	1
5.9	Shading of Hardscapes	1	1
5.10	Locate and Plant Trees to Shade Hardscapes	1	1
5.11	Surface Water Management	1	1
5.12	Maintain Permeable Material >= 60% of Lot (if Lot >= 1/4 acre)	1	1
5.13	Design and Install Permanent Erosion Controls	1	1
5.14	Non-Toxic Pest Control	1	1
5.15	Select Insect and Pest Control Alternatives from List	1	1
5.16	Compact Development	1	1
5.17	Average Housing Density >= 7 Units / Acre	1	1
5.18	OR Average Housing Density >= 10 Units / Acre	1	1
5.19	OR Average Housing Density >= 20 Units / Acre	1	1
Sub-Total			18
6.1	Water Efficiency (WE)	1	1
6.2	Water Reuse	1	1
6.3	Rainwater Harvesting System	1	1
6.4	Grey Water Re-Use System	1	1
6.5	2.1 Irrigation System	1	1
6.6	2.2 Third Party Verification	1	1
6.7	OR High Efficiency Fixtures (Toilets, Showers, and Faucets)	1	1
6.8	2.1 Indoor Water Use	1	1
6.9	OR Very High Efficiency Fixtures (Toilets, Showers, and Faucets)	1	1
Sub-Total			15
7.1	Energy and Atmosphere (EA)	1	1
7.2	ENERGY STAR Home	1	1
7.3	Meets ENERGY STAR for Homes with Third-Party Testing	1	1
7.4	Exceeds ENERGY STAR for Homes, (1 Pt / 2 HERS Index Pts)	1	1
7.5	Water Heating	1	1
7.6	Improved Hot Water Distribution System	1	1
7.7	Pipe Insulation	1	1
7.8	Refrigerant Management	1	1
7.9	Minimize Ozone Depletion and Global Warming Contributions	1	1
Sub-Total			38
8.1	Materials and Resources (MR)	1	1
8.2	Material Efficient Framing	1	1
8.3	Advanced Framing Techniques	1	1
8.4	Structurally Insulated Panels	1	1
8.5	OR	1	1
8.6	2.1 Environmentally Preferable Products	1	1
8.7	Tropical Woods, if Used, Must be FSC	1	1
8.8	2.2 Products	1	1
8.9	Select Environmentally Preferable Products from List	1	1
8.10	Waste Management	1	1
8.11	Document Overall Rate of Diversion	1	1
8.12	Reduce Waste Sent to Landfill by 25% to 100%	1	1
Sub-Total			14
9.1	Indoor Environmental Quality (IEQ)	1	1
9.2	ENERGY STAR w/ Indoor Air Package (IAP)	1	1
9.3	Meets ENERGY STAR w/ Indoor Air Package (IAP)	1	1
9.4	Combustion Venting	1	1
9.5	Spill Heating & DHW Equip w/ Closed/Power-Exhaust	1	1
9.6	Install High Performance Fireplaces	1	1
9.7	Moisture Control	1	1
9.8	Analyze Moisture Loads AND Install Central System (if Needed)	1	1
9.9	Outdoor Air Ventilation	1	1
9.10	Meets ASHRAE Std 62.2	1	1
9.11	Dedicated Outdoor Air System (w/ Heat Recovery)	1	1
9.12	Third-Party Testing of Outdoor Air Flow Rate into Home	1	1
9.13	Local Exhaust	1	1
9.14	Meets ASHRAE Std 62.2	1	1
9.15	Timer / Automatic Controls for Bathroom Exhaust Fans	1	1
9.16	Third-Party Testing of Exhaust Air Flow Rate Out of Home	1	1
9.17	Supply Air Distribution	1	1
9.18	Meets ACCA Manual D	1	1
9.19	Third-Party Testing of Supply Air Flow into Each Room in Home	1	1
9.20	Supply Air Filtering	1	1
9.21	>= 8 MERV Filters, w/ Adequate System Air Flow	1	1
9.22	>= 10 MERV Filters, w/ Adequate System Air Flow	1	1
9.23	OR >= 13 MERV Filters, w/ Adequate System Air Flow	1	1
9.24	Contaminant Control	1	1
9.25	Seal-Off Ducts During Construction	1	1
9.26	Permanent Walk-Off Mats OR Shoe Storage OR Central Vacuum	1	1
9.27	Flush Home Continuously for 1 Week with Windows Open	1	1
9.28	Radon Protection	1	1
9.29	Install Radon Resistant Construction if Home is in EPA Zone 1	1	1
9.30	OR Install Radon Resistant Construction if Home is not in EPA Zone 1	1	1
9.31	Garage Pollutant Protection	1	1
9.32	No Air Handling Equipment OR Return Ducts in Garage	1	1
9.33	Tightly Seal Shared Surfaces between Garage and Home	1	1
9.34	Exhaust Fan in Garage	1	1
9.35	OR Detached Garage or No Garage	1	1
Sub-Total			20
10.1	Awareness and Education (AE)	1	1
10.2	Education for Homeowner and/or Tenant	1	1
10.3	Basic Occupant's Manual and Walkthrough of LEED Home	1	1
10.4	Comprehensive Occupant's Manual and Multiple Walkthroughs / Trainings	1	1
10.5	Public Awareness of LEED Home	1	1
10.6	2.1 Education for Building Mgrs	1	1
10.7	Basic Building Manager's Manual and Walkthrough of LEED Home	1	1
Sub-Total			3
Project Totals (pre-certification estimates)			130

Project Checklist (cont'd)

Measure No.	Measure Name	Minimum LEED Points Required	Max Points Available
1.1	Innovation and Design Process (ID)	1	1
1.2	Integrated Project Planning	1	1
1.3	Design Charrette	1	1
2.1	Quality Management for Durability	1	1
2.2	Wet Room Measures	1	1
2.3	Quality Management	1	1
2.4	Third-Party Durability Inspection	1	1
3.1	Innovative / Regional Design	1	1
3.2	Provide Description and Justification for Specific Measure	1	1
3.3	Provide Description and Justification for Specific Measure	1	1
3.4	Provide Description and Justification for Specific Measure	1	1
Sub-Total			4
4.1	Location and Linkages (LL)	1	1
4.2	LEED-ND Neighborhood	1	1
4.3	Preferred Locations	1	1
4.4	OR Select an Edge Development Site	1	1
4.5	OR Select a Previously Developed Site	1	1
4.6	Infrastructure	1	1
4.7	Community Resources	1	1
4.8	Public Transit	1	1
4.9	OR <1/4 Mile of Outstanding Community Resources / Public Transportation	1	1
4.10	Access to Open Space	1	1
4.11	OR <1/2 Mile of Publicly Accessible Green Spaces	1	1
Sub-Total			10
5.1	Sustainable Sites (SS)	1	1
5.2	Site Stewardship	1	1
5.3	Minimize Disturbed Area of Site	1	1
5.4	Landscaping	1	1
5.5	No Invasive Plants	1	1
5.6	Basic Landscaping Design	1	1
5.7	Limit Turf	1	1
5.8	Drought Tolerant Plants	1	1
5.9	Shading of Hardscapes	1	1
5.10	Locate and Plant Trees to Shade Hardscapes	1	1
5.11	Surface Water Management	1	1
5.12	Maintain Permeable Material >= 60% of Lot (if Lot >= 1/4 acre)	1	1
5.13	Design and Install Permanent Erosion Controls	1	1
5.14	Non-Toxic Pest Control	1	1
5.15	Select Insect and Pest Control Alternatives from List	1	1
5.16	Compact Development	1	1
5.17	Average Housing Density >= 7 Units / Acre	1	1
5.18	OR Average Housing Density >= 10 Units / Acre	1	1
5.19	OR Average Housing Density >= 20 Units / Acre	1	1
Sub-Total			18
6.1	Water Efficiency (WE)	1	1
6.2	Water Reuse	1	1
6.3	Rainwater Harvesting System	1	1
6.4	Grey Water Re-Use System	1	1
6.5	2.1 Irrigation System	1	1
6.6	2.2 Third Party Verification	1	1
6.7	OR High Efficiency Fixtures (Toilets, Showers, and Faucets)	1	1
6.8	2.1 Indoor Water Use	1	1
6.9	OR Very High Efficiency Fixtures (Toilets, Showers, and Faucets)	1	1
Sub-Total			15
7.1	Energy and Atmosphere (EA)	1	1
7.2	ENERGY STAR Home	1	1
7.3	Meets ENERGY STAR for Homes with Third-Party Testing	1	1
7.4	Exceeds ENERGY STAR for Homes, (1 Pt / 2 HERS Index Pts)	1	1
7.5	Water Heating	1	1
7.6	Improved Hot Water Distribution System	1	1
7.7	Pipe Insulation	1	1
7.8	Refrigerant Management	1	1
7.9	Minimize Ozone Depletion and Global Warming Contributions	1	1
Sub-Total			38
8.1	Materials and Resources (MR)	1	1
8.2	Material Efficient Framing	1	1
8.3	Advanced Framing Techniques	1	1
8.4	Structurally Insulated Panels	1	1
8.5	OR	1	1
8.6	2.1 Environmentally Preferable Products	1	1
8.7	Tropical Woods, if Used, Must be FSC	1	1
8.8	2.2 Products	1	1
8.9	Select Environmentally Preferable Products from List	1	1
8.10	Waste Management	1	1
8.11	Document Overall Rate of Diversion	1	1
8.12	Reduce Waste Sent to Landfill by 25% to 100%	1	1
Sub-Total			14
9.1	Indoor Environmental Quality (IEQ)	1	1
9.2	ENERGY STAR w/ Indoor Air Package (IAP)	1	1
9.3	Meets ENERGY STAR w/ Indoor Air Package (IAP)	1	1
9.4	Combustion Venting	1	1
9.5	Spill Heating & DHW Equip w/ Closed/Power-Exhaust	1	1
9.6	Install High Performance Fireplaces	1	1
9.7	Moisture Control	1	1
9.8	Analyze Moisture Loads AND Install Central System (if Needed)	1	1
9.9	Outdoor Air Ventilation	1	1
9.10	Meets ASHRAE Std 62.2	1	1
9.11	Dedicated Outdoor Air System (w/ Heat Recovery)	1	1
9.12	Third-Party Testing of Outdoor Air Flow Rate into Home	1	1
9.13	Local Exhaust	1	1
9.14	Meets ASHRAE Std 62.2	1	1
9.15	Timer / Automatic Controls for Bathroom Exhaust Fans	1	1
9.16	Third-Party Testing of Exhaust Air Flow Rate Out of Home	1	1
9.17	Supply Air Distribution	1	1
9.18	Meets ACCA Manual D	1	1
9.19	Third-Party Testing of Supply Air Flow into Each Room in Home	1	1
9.20	Supply Air Filtering	1	1
9.21	>= 8 MERV Filters, w/ Adequate System Air Flow	1	1
9.22	>= 10 MERV Filters, w/ Adequate System Air Flow	1	1
9.23	OR >= 13 MERV Filters, w/ Adequate System Air Flow	1	1
9.24	Contaminant Control	1	1
9.25	Seal-Off Ducts During Construction	1	1
9.26	Permanent Walk-Off Mats OR Shoe Storage OR Central Vacuum	1	1
9.27	Flush Home Continuously for 1 Week with Windows Open	1	1
9.28	Radon Protection	1	1
9.29	Install Radon Resistant Construction if Home is in EPA Zone 1	1	1
9.30	OR Install Radon Resistant Construction if Home is not in EPA Zone 1	1	1
9.31	Garage Pollutant Protection	1	1
9.32	No Air Handling Equipment OR Return Ducts in Garage	1	1
9.33	Tightly Seal Shared Surfaces between Garage and Home	1	1
9.34	Exhaust Fan in Garage	1	1
9.35	OR Detached Garage or No Garage	1	1
Sub-Total			20
10.1	Awareness and Education (AE)	1	1
10.2	Education for Homeowner and/or Tenant	1	1
10.3	Basic Occupant's Manual and Walkthrough of LEED Home	1	1
10.4	Comprehensive Occupant's Manual and Multiple Walkthroughs / Trainings	1	1
10.5	Public Awareness of LEED Home	1	1
10.6	2.1 Education for Building Mgrs	1	1
10.7	Basic Building Manager's Manual and Walkthrough of LEED Home	1	1
Sub-Total			3
Project Totals (pre-certification estimates)			130

Taula 5. Pesatges de les àrees del sistema d'avaluació CSH [35]

A diferència dels altres, HQE no té taules de pesatge sinó un mètode d'avaluació específic, el que permet (o no) la possibilitat d'aconseguir el resultat de Màxim Rendiment (TP) als criteris que pertanyen a cada tema. Els factors de ponderació HQE s'han assumit com un percentatge relatiu a la quantitat de punt de TP inclòs en cada tema.

3.2. Organization of the building site	Level		
	B	P	TP
✓ Monitoring the quality of effluents discharged into rainwater collecting galleries taking into account the risk of pollution.		•	•
✓ Utilization of products with less environmental impact (for example, releasing agent of vegetal origin) ⁽¹⁾		•	•
✓ In the document that enables selecting and contracting the companies that will operate in the project, the Applicant imposes the respect for the legal requirements and regulations related to the following aspects: <ul style="list-style-type: none"> • Banning of products burning in the worksite. • Concrete mixer for concrete production: use of settling tanks for treatment of waters used in washing, before reuse or before disposal into drainage networks. • Use of tools with particulate matter filters. 	•	•	•
<input type="checkbox"/> Pre-project audit and design audit: Building-site plan + Rules regarding the safety and hygiene of workers + Plan for the prevention of environmental risks + Plan for the prevention of nuisance + Document that enables selecting and contracting the companies that will operate in the project.			•

3.2. Organization of the building site	Level		
	B	P	TP
✓ Regularly monitor the application of building-site safety, the impact of the building site on the environment, possible nuisance suffered by nearby residents as well as the objectives set.		•	•
<input type="checkbox"/> Pre-project audit and design audit: Applicant commitment, document on the Organization of the building site			
✓ Formulate an appraisal for the end of building-site work in order to measure the environmental processes and provisions implemented. This appraisal must include, in particular, all of the elements reaching level P - Performing and, where appropriate, reaching level TP - Top Performing, for this target. Thus, it should contain information about: <ul style="list-style-type: none"> - a reminder of the environmental aims of the building site; - the person designated by the Applicant to relay the building site-related environmental information; - complaints from residents and their handling, methods of information implemented; - the arrangements made to reduce nuisance; - incidents or environmental accidents occurring on the building site, as well as the handling of problems; - detailed results on the different types of waste and an assessment of their management (recovery, treatment and removal from the site); - procedures put into place in order to manage water and energy resources. 		•	•
<input type="checkbox"/> Pre-project audit and design audit: Commitment of the Applicant <input type="checkbox"/> Execution audit: Availability of the building-site appraisal			

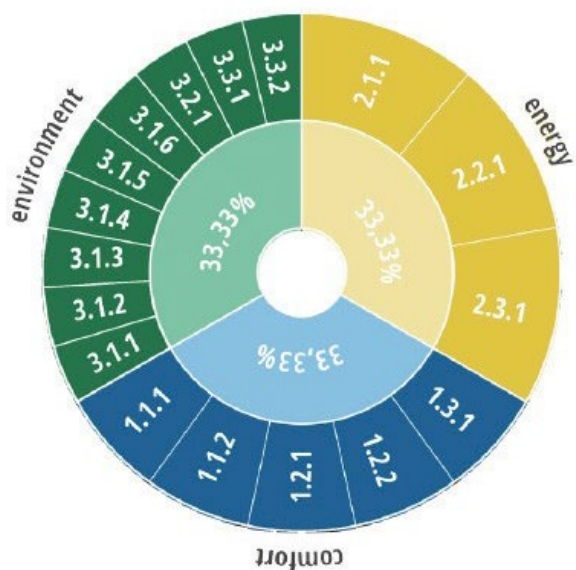
Taula 6. Sistema de valoració del certificat HQE segons rendiments [34]

Els gràfics a continuació (T.7-8-9-10-11-12) mostren les taules resum que representen el pes que tenen les famílies d'aspectes ambientals dins de cada sistema d'avaluació, el que permet una interpretació immediata de les prioritats que aquests sistemes atribueixen a diferents famílies de criteris.

Aquestes taules apareixen en forma de gràfic circular en aquest ordre: Active House (Taula 7), DGNB (Taula 8), CSH (BREEAM) (Taula 9), ITACA (Taula 10), GBC Home (LEED) (Taula 11) i HQE (Taula 12).

Els gràfics circulars de baix mostren les taules de resum que representa les estructures d'un pes (en ordre) (fig. 2): Actiu House, DGNB, CSH, ITACA, GBC Inici i HQE. Els diferents colors indiquen diferents categories de criteris que mostren el percentatge de pes en relació amb el conjunt del sistema. Cada criteri s'ha marcat amb el codi d'identificació relativa i el to de color dels criteris indiquen les proporcions en pes dins del grup.

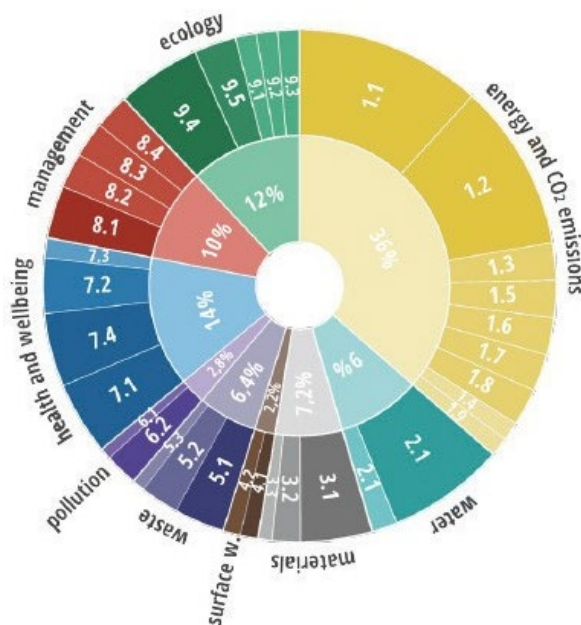
Taula 7. Pesatge dels criteris Active House



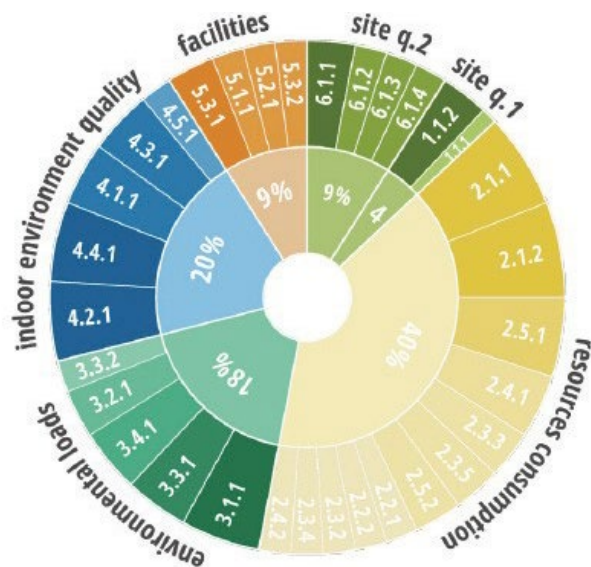
Taula 8. Pesatge dels criteris DGNB



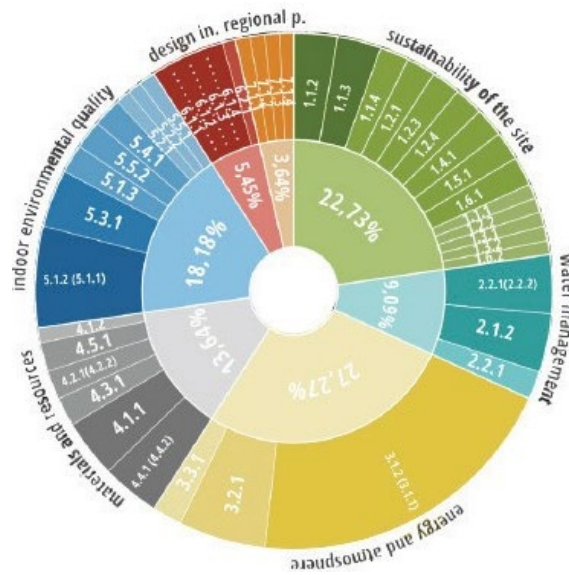
Taula 9. Pesatge dels criteris CSH



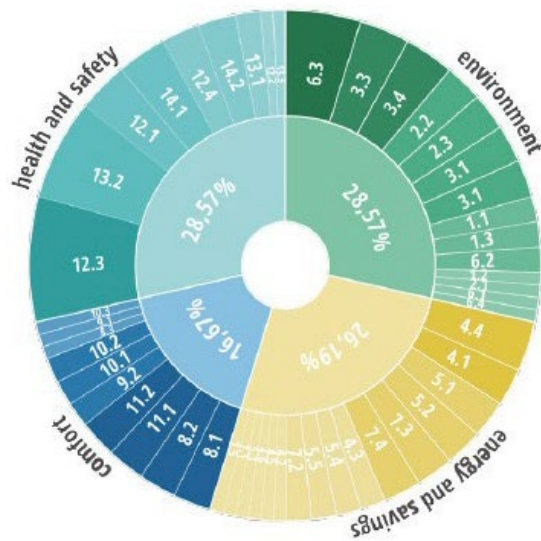
Taula 10. Pesatge dels criteris ITACA



Taula 11. Pesatge dels criteris CBC Home



Taula 12. Pesatge dels criteris HQE



5.2.4. taules de resum per a la comparació directa

La fase principal de l'anàlisi comparatiu entre els SA seleccionats s'ha realitzat mitjançant una comparació directa de tots els criteris i paràmetres disponibles per tal de ressaltar les similituds entre les estructures d'avaluació. A continuació s'ha redactat un tauler resum que conté la llista de tots els paràmetres tinguts en compte pels diferents SA, indicant també el pes assignat a cada criteri per cada SA, els punts de referència relatius i els punts referits a fi d'identificar tots els paràmetres que els sistemes tenen en comú.

L'anàlisi de dos sistemes que els seus dos criteris resulten ser exactament el mateix, s'ha marcat la correspondència com a coincident..

En els casos en què l'equivalència entre dos criteris no es tan immediata, la comparació s'ha basat en el propòsit per al qual s'utilitzen els criteris específics. En cas que el propòsit dels dos paràmetres sigui el mateix, se li assigna la correspondència. D'altra banda, per estar segur de tenir en compte totes les coincidències possibles, algunes correspondències múltiples s'indiquen entre un sol factor per estar segur de tenir en compte totes les coincidències possibles.

El fet de tractar amb una multitud de paràmetres caracteritzats per diferents unitats mètriques i de guiar-nos només per la discreció personal com una eina de judici, podria fer que el mètode es vegues afectat per un residu d'incertesa. Tot i això els resultats encara representen un bon punt de partida per als pròxims passos.

La taula de resum "Active House" (Figura 1 pagina següent) mostra el problema que genera la metodologia adoptada: tots els paràmetres s'han situat en les primeres columnes així com els pesos específics de cada criteri i les caselles de coincidència entre l'anàlisi d'un sistema amb els altres. Quan els paràmetres de dos sistemes diferents coincideixen, la casella de verificació del sistema analitzat està marcada pel codi d'identificació dels criteris relacionats que es troben en la seva estructura. El símbol "X", en canvi, indica la manca d'adaptació. La mesura en què cada paràmetre es repeteix també en els altres sistemes analitzats es mostra a la part dreta de les caselles de verificació en forma de percentatge. En canvi, la part inferior de la taula mostra la correspondència total entre tots els paràmetres d'aquest sistema específic i dels altres sistemes analitzats individualment.

Taula 13. Resum comparatiu de criteris aplicats dins l'estandard "Active House"

Quantitative Parameters			DGNB	CSH	ITACA	GBC Home	HQE residential	LEGEND		
								Active House	ITACA	
								DGNB	GBC HOME	
								CSH	HQE Residential	
Principles	Criteria Group	Criteria	Criteria Matches					Single Criteria Matches Percentage	Single Criterion Weight	Evaluation Area Weight
1. COMFORT	1.1. Daylight	1.1.1 Daylight Factor	3.1.5	7.1	4.3.1	5.4.1	10.2	5/5 100%	6,67%	33,33%
		1.1.2 Direct Sunlight Available	3.1.5	7.1	X	X	10.2	3/5 60%	6,67%	
	1.2. Thermal Environment	1.2.1 Maximum Operative temperature	3.1.2	X	4.2.1	X	8.2	3/5 60%	6,67%	
		1.2.2 Minimum Operative Temperature	3.1.1	X	X	X	8.1	2/5 40%	6,67%	
	1.3. Indoor Air Quality	1.3.1 Standard Fresh Air Supply	3.1.3	X	4.1.1	5.1.1 5.1.2	11.2 13.2	4/5 80%	6,67%	
2. ENERGY	2.1. Energy demand	2.1.1 Annual Energy Demand	1.3.1 1.3.2	X	2.1.1 2.1.2 2.5.1	P.3.1 3.1.1 3.1.2	4.1.	4/5 80%	11,11%	33,33%
	2.2. Energy Supply	2.2.1 Origin of Energy Supply	1.3.2	X	2.2.1 2.2.2 2.3.1	3.1.1 2.2.1 2.3.1	4.1	4/5 80%	11,11%	
	2.3. Primary Energy Performance	2.3.1 Annual Primary Energy Performance	1.3.2	X	X	P.3.1 2.2.1 2.3.1	4.1	3/5 60%	11,11%	
3. ENVIRONMENT	3.1. Environmental Loads	3.1.1 Building's Primary Energy Consumption during Entire Lyfe Cycle	1.3.1	1.2	2.1.1 2.1.2 2.5.1	3.1.1 3.1.2	X	4/5 80%	3,70%	33,33%
		3.1.2 Global Warming Potential (GWP) during Building's Life Cycle	1.1.1	1.1 6.1	3.1.1	5.3.1	2.2	5/5 100%	3,70%	
		3.1.3 Ozone Depletion Potential (ODP) during B.L.C.	1.1.2	X	X	5.3.1	2.2.	3/5 60%	3,70%	
		3.1.4 Photochemical Ozone Creation Potential (POCP) during B.L.C.	1.1.3	X	X	5.3.1	X	2/5 40%	3,70%	
		3.1.5 Acidification Potential (AP) during B.L.C.	1.1.4	X	X	5.3.1	2.2	3/5 60%	3,70%	
		3.1.6 Eutrophication Potential(EP) during B.L.C.	1.1.5	X	X	5.3.1	2.2	2/5 40%	3,70%	
	3.2. Fresh Water Consumption	3.2.1 Minimization of Fresh Water Consumption during Building's Use	1.3.3	2.1 2.2	2.4.1. 2.4.2	P.2.1 2.1 2.2	5.2 5.3	5/5 100%	3,70%	
	3.3. Sustainable Construction	3.3.1Recyclable Content	1.2.2	3.2 3.3	2.3.2 2.3.3 2.3.5	4.1.1 4.1.2	X	4/5 80%	3,70%	
		3.3.2 Responsible Sourcing	1.2.2	3.2 3.3 3.1	X	4.3.1 4.4.1	2.2	4/5 80%	3,70%	
		Common Matches	17/17	7/17	8/17	14/17	14/17	Tot.	100%	100%
		Matches Percentage	100,00%	41,18%	47,06%	82,35%	82,35%			

5.2.5. La comparació directa amb base en les àrees comunes d'avaluació preseleccionades

Per tal d'estimar quantitativament la importància que els SA atribueixen a les famílies individuals dels criteris [33], i en quina mesura Active House avalua aquestes àrees, hem seleccionat un nombre limitat d'àrees d'avaluació, que són comuns a la majoria dels SA analitzats

Aquest procés s'inspira en l'estudi de la SBA [14] en la definició d'alguns "Sistema de mesurament comú", l'objectiu és arribar a una eina d'avaluació basada en un enfocament compartit. Les 11 àrees d'avaluació (veure llista a baix) s'han definit per als SA seleccionats per la reassignació de tots els criteris disponibles, en funció de les seves característiques i afinitats:

1. **Qualitat del Disseny – Usuaris**-- inclou els criteris d'accessibilitat, seguretat, presència i proximitat als serveis i infraestructura, assistència a la gestió d'edificis i funcionalitat dels espais a l'aire lliure;
2. **Qualitat del disseny – Lloc**-- inclou criteris relacionats amb els impactes ambientals en el lloc del projecte, la reutilització, el terreny i la gestió dels espais a l'aire lliure;
3. **Materials i Productes**: inclou criteris relacionats amb impactes ambientals generats per materials subministrats, materials reciclats i reciclables, la certificació de les matèries primeres i productes acabats;
4. **Energia**: inclou els criteris per al subministrament d'energia i consum, les fonts d'energia renovables i les funcions d'estalvi d'energia;
5. **Aigua**: inclou criteris relacionats amb el consum d'aigua potable, les estratègies d'estalvi d'aigua i la gestió del consum d'aigua;
6. **Les càrregues atmosfèriques**: inclou els criteris relatius als impactes ambientals sobre el sòl i l'atmosfera i les estratègies per a la reducció de l'impacte;
7. **IEQ** inclou els criteris acústics, olfactius, confort higrotèrmic, visual i la qualitat de l'aire
8. **Aspectes econòmics** inclou criteris relacionats amb el cost del cicle de vida i la sostenibilitat econòmica;
9. **Administració** inclou criteris relacionats amb l'operació i manteniment dels

edificis, la vigilància i el control de consums i emissions

10. **Residus:** inclou els criteris relacionats amb la gestió, àrees de recollida i les mesures per a la reducció de residus;
11. **Altres:** inclou tots els criteris no contemplats en les categories anteriors.

Les àrees seleccionades estan representats per les icones de sota (figura 3), en el mateix ordre en què s'esmenten.



Taula 14. Simbols de representació de les noves Àrees generades

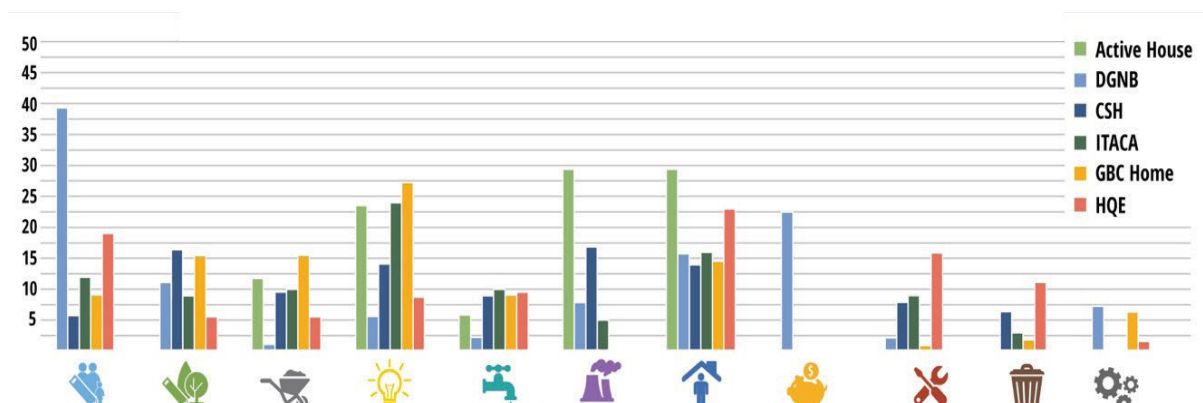
Una vegada establertes les noves àrees d'avaluació, es reorganitzen tots els criteris analitzats, mitjançant la reassignació d'ells dins dels nous grups. A continuació, es construeix una taula, en la qual s'enumeren els criteris reordenats, incloent els seus factors de ponderació i el percentatge adquirit per nous grups de paràmetres.

Sobre la base de les dades processades, es possible avaluar l'eficàcia i la fiabilitat de l'enfocament de la Active House cap a altres SA analitzats a través dels dos gràfics generats.

El primer gràfic (**Taula 15**) mostra la importància global (%) assignada a cada àrea d'avaluació, el que permet identificar quines categories són més grans que les altres, mentre que el segon gràfic (**Taula 16**) assenyala la importància (%) donat a les àrees d'avaluació per cadascun del SA estudiats, considerats individualment.



Taula 15. Valor dels pesos totals de les àrees d'avaluació



Taula 16. Comparativa del valor assignat de cada sistema a cada nova àrea d'avaluació

5.2.6. Discussió

El mètode que hem desenvolupat permet identificar en quina mesura un SA està aparellant els temes bàsics que intervenen en els procediments d'avaluació, per mitjà d'un "conjunt bàsic" de la majoria dels indicadors representatius, repartits en 11 àrees d'avaluació. Per tant, el pot comparar el pes relatiu assignat a cada àrea per cada SA. (taula 16)

A més, els indicadors de cada àrea s'han classificat en base al pes relatiu que s'assigna a cada un d'ells per SA.

Això permet a la classe dels indicadors en 3 grups, per nivell d'importància: la Fig. 4 anterior mostra que les categories més rellevants ($\geq 12\%$) són: *Disseny de qualitat per als usuaris* (13,85%), *energia* (18,98%) i *Qualitat Ambiental Interior* (19,30%), que és la categoria que preval en general. Pel que fa a les àrees més rellevants, l'estructura emesa des Active House sembla coincidir amb totes les principals àrees d'avaluació de l'RS més comuns, tot i que s'ha aplicat una reducció significativa en el nombre de requisits en comparació amb ells. (Taula 15)

5.2.7. Conclusió

Els resultats obtinguts proporcionen una contribució experimental per a la definició de "sistema de mesurament comú" que podria ser un principi a l'aplicació més àmplia de SA en construccions sostenibles [34]

El mètode de comparació desenvolupat podria ser un punt de partida per desenvolupar una metodologia mitjançant la qual les votacions produïdes per diferents sistemes es poden unir per formar un sistema general. De la mateixa manera es podria utilitzar la seva aplicació a un conjunt més gran de SA per tal de elaborar un sistema encara més fiable.

La limitació de càlculs complexos d'un enorme nombre d'indicadors podria estimular la indústria de la construcció per centrar-se més en les actuacions pertinents de la sostenibilitat, mitjançant la millora tant de la competència que afecta a aquests aspectes així com de la difusió més àmplia d'aplicacions de sistemes d'avaluació en el mercat.

6. Bibliografía

- [1] Sostenibilidad: estándares, calificación y certificación energética de edificios, y software
<https://www.certificadosenergeticos.com/sostenibilidad-diseno-verde-estandares-calificacion-certificacion-energetica-edificios>
- [2] An Overview of Green Building Rating and Labelling Systems
https://www.academia.edu/31650420/An_Overview_of_Green_Building_Rating_and_Labelling_Systems?
- [3] An Overview of Green Building Rating and Labelling Systems
https://www.academia.edu/31650420/An_Overview_of_Green_Building_Rating_and_Labelling_Systems?
- [4] “An overview of green building rating Tools” (TN Sebake)
http://researchspace.csir.co.za/dspace/bitstream/10204/3515/1/Sebake_2009.pdf
- [5] “Comparison of energy performance assessment between LEED, BREEAM and GREEN STAR” (Ya Roderick, David McEwan, Craig Wheatley and Carlos Alonso) 2009
www.ibpsa.org/proceedings/BS2009/BS09_1167_1176.pdf
- [6] “Comparison of the assessment results of BREEAM, LEED, GBTOOL and CASBEE” (Yukihiro KAWAZU) 2005
http://www.bauwesen.unidortmund.de/ka/prea_teaching_materials/04-014.pdf
- [7] “Sustainable Building Rating Systems Summary” (K.M. Fowler, E.M. Rauch) 2006
http://www.wbdg.org/ccb/GSAMAN/sustainable_bldg_rating_systems.pdf
- [8] “Existing models for environmental assessment of buildings” (Seongwon Seo, Robin Drogemuller)
<http://ndmodelling.scpm.salford.ac.uk/interworkshop1/presentations/wkshp%202/wkshp%202%20robin%202.pps>
- [9] http://greensource.construction.com/features/currents/2009/05_GreenBuilding.asp
- [10] http://www.med.govt.nz/templates/EcolabelAlphabeticListing_40254.aspx
- [11] “UNEP-FI / Sbcí’s Financial & Sustainability Metrics Report – An international review of sustainable building performance indicators & benchmarks” (Clare Lowe / Alfonso Ponce) 2009
http://www.propertyadvisors.de/documents/UNEPFI_SUSTAINABILITY_METRICS_REPORT_2009.pdf

- [12] An Analysis of the Most Adopted Rating Systems for Assessing the Environmental Impact of Buildings
https://www.researchgate.net/publication/318417697_An_Analysis_of_the_Most_Adopted_Rating_Systems_for_Assessing_the_Environmental_Impact_of_Buildings
- [13] BREEAM
<http://www.breeam.org>
- [14] HQE
<http://www.assohqe.org/>
- [15] VERDE
<http://www.gbce.es/herramientas/informacion-general>
- [16] “La Certificación VERDE” (Comité Técnico GBC España) 2009
www.coac.net/Barcelona/@B/@B20090914/GBC.pdf
- [17] “Una herramienta de evaluación para la certificación ambiental de edificios” (GBC-España) 2009
http://www.gbce.es/archivos/contenido/file/web%20gbc%20espana/Herramientas%20para%20la%20certificacion%20ambiental_VERDE.pdf
- [18] PROTOCOLLO ITACA
<http://www.itaca.org/>
- [19] LEED
<http://www.usgbc.org/LEED/>
- [20] CASBEE
<http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/>
- [21] Say C., Wood A. Sustainable rating systems around the World. CTBUH Journal, Issue II; 2008. p.18-29.
- [22] Berardi U. Sustainability assessments of buildings, communities, and cities. In: J.J. Klemeš (Ed). Assessing and Measuring Environmental Impact and Sustainability. Oxford: Butterworth-Heinemann; 2015. pp. 497-545.
- [23] Reed R., Bilos A., Wilkinson S., Schulte K.W. International Comparison of Sustainable Rating Tools. Josre, Vol.1, Num.1; 2009.
- [24] European Commission. Communication from The Commission: Europe 2020. A strategy for smart, sustainable and inclusive growth.
[http://eur-lex.europa.eu/homepage.html; 2010.](http://eur-lex.europa.eu/homepage.html; 2010)

- [25] Active House Alliance. Active House – The Specifications for Residential Buildings, 2nd edition.
<http://www.activehouse.info;2013>.
- [26] Berardi U. Sustainability Assessment in the Construction Sector: Rating Systems and Rated Buildings. Sustainable Development
- [27] Green Building Council Italia. Sistema di verifica GBC HOME ed.2014.
<http://www.gbitalia.org/risorse; 2014>.
- [28] Department for Communities and Local Government. Code for Sustainable Homes Technical Guide November 2010.
<https://www.gov.uk/government/publications/code-for-sustainable-homes-technical-guidance; 2010>.
- [29] Cerway. Assessment Scheme HQETM certified by Cerway for Environmental Performance of Residential Buildings under construction.
<http://www.behqe.com/schemes-and-documents; 2014>.
- [30] DGNB. DGNB Criteria.
<http://www.dgnb-system.de/en/services/request-dgnb-criteria; 2011>.
- [31] PROTOCOLLO ITACA Nazionale 2011 Residenziale
http://www.itaca.org/valutazione_sostenibilita.asp; 2012.
- [32] Nguyen B.K., Altan H. Comparative Review of Five Sustainable Rating Systems.
- [33] SB Alliance. Piloting SBA Common Metrics. Phase 1, Final report, October 2012.
<http://www.sballiance.org/ourwork/news/piloting-sba-common-metrics/; 2012>.
- [34] HQE
http://interfaceinc.scene7.com/is/content/InterfaceInc/Interface/EMEA/WebsiteContentAssets/Documents/Certificates/HQE/wc_eu-hqecontribution.pdf
- [35] Code for Sustainable Homes CSH (LEED)
https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/5976/code_for_sustainable_homes_techguide.pdf
- [36] Pesatge criteris Itaca. Pàg. 10329
<file:///D:/Descargas/sustainability-07-10324.pdf>
- [37] Pesatge Criteris DGNB
<https://www.dgnb-system.de/en/system/version2018/criteria/index.php>

7. ANNEX “Active House” (Casa Activa)

Una casa activa s'avalua sobre la integració dels tres principis generals de confort, energia i medi ambient. El rendiment es pot descriure a través del Radar de “Active House” **Figura 1** que mostra el nivell d'ambició de cada un dels tres principis generals de “Active House” i els seus paràmetres

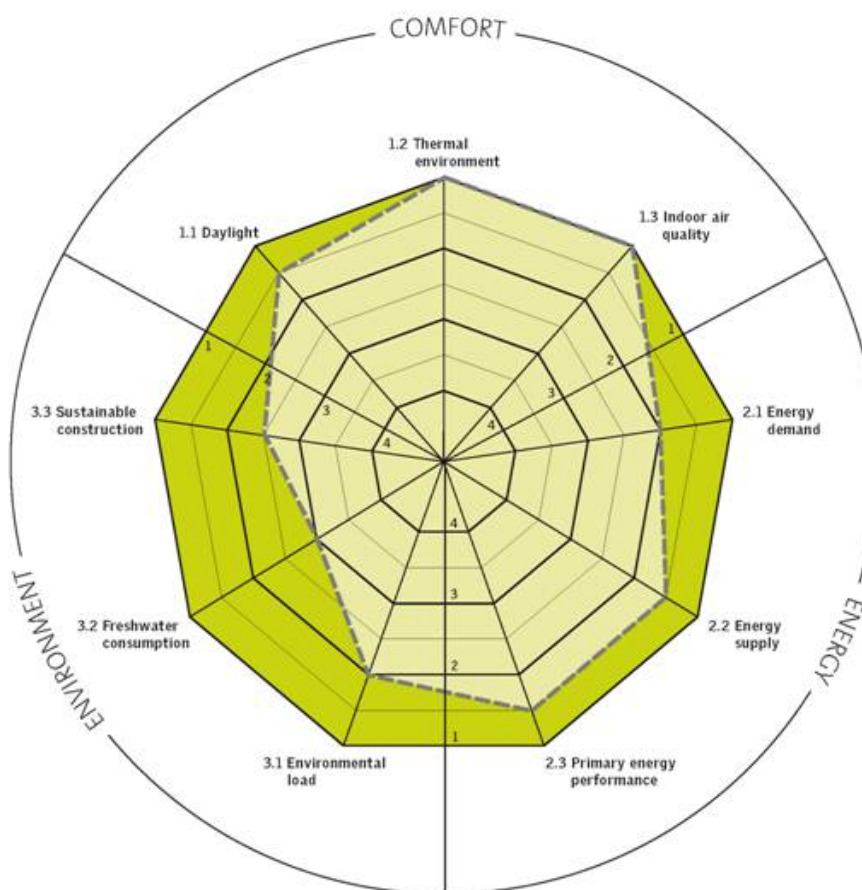


Figura 1. Radar de “Active House”.

La integració de cada paràmetre descriu el nivell d'ambició de com de 'actiu' s'ha tornat l'edifici. Perquè un edifici sigui considerat com una casa activa, el nivell d'ambició es pot quantificar en quatre nivells, on 1 és el nivell més alt i 4 és el més baix.

Comoditat

Una casa activa és un edifici que deixa entrar abundant llum del dia i aire fresc, millorant així la qualitat del clima interior. A més, l'ambient interior tèrmic ha de ser d'alta qualitat.

A mesura que les persones passen el 90% del seu temps en interiors, la qualitat del clima interior té un impacte considerable en la seva salut i comoditat. Per tant, un bon clima interior és una qualitat clau d'una casa activa. La comoditat ha de ser una part integrada del disseny de la casa per garantir bones condicions de llum natural, ambient tèrmic i qualitat de l'aire interior. Per recolzar aquest procés, s'han de considerar diferents paràmetres.

Llum solar

La il·luminació adequada i la penetració de la llum del dia especialment ben dissenyada brinden una varietat de beneficis per a la salut de les persones en els edificis. Els alts nivells de llum diürna i una vista òptima de l'edifici influeixen positivament en l'estat d'ànim i el benestar de les persones. Per tant, en una Active House és important que l'edifici permeti una llum natural òptima i vistes atractives a l'exterior.

Classificació de la llum del dia (la classificació és una mitjana dels dos requisits).

Factor de llum diürna	<p>La quantitat de llum diürna en una habitació s'avalua a través dels nivells mitjana de factor de llum diürna en un pla de treball horitzontal:</p> <ol style="list-style-type: none">1. DF > 5% de mitjana2. DF > 3% de mitjana3. DF > 2% de mitjana4. DF > 1% de mitjana <p>Els factors de llum diürna es calculen utilitzant un programa de simulació de llum diürna validat.</p>
Disponibilitat de llum solar directa	<p>Per a un mínim d'una de les principals habitacions habitables, la provisió de llum solar ha d'estar disponible entre l'equinocci de tardor i primavera:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Almenys el 10% de les hores probables de llum solar2. Almenys 7.5% de les hores probables de llum solar3. Almenys el 5% de les hores probables de llum solar4. Almenys 2.5% de les hores probables de llum solar <p>L'avaluació es realitza d'acord amb la norma britànica BS 8206-2: 2008 "Il·luminació per a edificis - Part 2: Codi de pràctiques per a la llum del dia".</p>

Ambient tèrmic

Un ambient interior tèrmic agradable és essencial per a una llar confortable. El confort tèrmic adequat, tant a l'estiu com a l'hivern, millora l'estat d'ànim. Les Active House han de minimitzar el sobreescalfament a l'estiu i optimitzar les temperatures interiors a l'hivern sense un ús innecessari d'energia. Sempre que sigui possible, s'han d'utilitzar solucions simples, de baix consum i de fàcil manteniment.

Classificació del confort tèrmic (la classificació és una mitjana dels dos requisits).

Temperatura operativa màxima	<p>Els límits màxims de temperatura interior s'apliquen en períodes amb un T_{rm} exterior de 12 ° C o més. Per a sales d'estar, cuines, sales d'estudi, dormitoris, etc. en habitatges sense aire condicionat mecànic i amb oportunitats adequades per a ventilació natural (creuada o apilades), les temperatures operatives interiors màximes són:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $T_{u, o} < 0.33 \times TRM + 20.8 \text{ ° C}$ 2. $T_{u, o} < 0.33 \times TRM + 21.8 \text{ ° C}$ 3. $T_{u, o} < 0.33 \times TRM + 22.8 \text{ ° C}$ 4. $T_{u, o} < 0.33 \times TRM + 23.8 \text{ ° C}$ <p>T_{rm} és la temperatura exterior mitjana en funcionament tal com es defineix en la secció 3.11 Temperatura externa, mitjana en funcionament d'EN 15251: 2007 '.</p> <p>Per a sales d'estar, etc. en edificis residencials amb aire condicionat, les temperatures operatives màximes són:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $T_{u, o} < 25.5 \text{ ° C}$ 2. $T_{u, o} < 26 \text{ ° C}$ 3. $T_{u, o} < 27 \text{ ° C}$ 4. $T_{u, o} < 28 \text{ ° C}$ <p>Referència: EN 15251: 2007.</p>
Temperatura operativa mínima	<p>Els límits mínims de temperatura interior s'apliquen en períodes amb un T_{rm} exterior de 12 ° C o menys. Per a sales d'estar, cuines, sales d'estudi, dormitoris, etc. en habitatges, les temperatures operatives mínimes són:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $T_{u, o} > 21 \text{ ° C}$ 2. $T_{u, o} > 20 \text{ ° C}$ 3. $T_{u, o} > 19 \text{ ° C}$ 4. $T_{u, o} > 18 \text{ ° C}$

Qualitat de l'aire interior

Les “Active House” haurien de proporcionar una bona qualitat d'aire per als ocupants i minimitzar l'ús d'energia, per exemple, per a ventilació. Això vol dir que s'ha d'utilitzar ventilació natural sempre que sigui possible, o sistemes híbrids (combinació de ventilació natural i mecànica), ja que aquests sistemes proporcionen el millor rendiment energètic. Les “Active House” han de proporcionar bons nivells d'humitat interior per als espais ocupats i establir els requisits màxims per a la humitat interior. Per evitar problemes relacionats amb la humitat i la floridura, es garantirà que hi hagi prou ventilació d'extracció en habitacions amb càrregues periòdiques d'alta humitat (especialment cuines, banys i lavabos).

Subministrament d'aire fresc estàndard	<p>El subministrament d'aire fresc s'establirà d'acord amb els valors límit a continuació per a la concentració de CO₂ en interiors en sales d'estar, dormitoris, sales d'estudi i altres habitacions amb persones com a font dominant i que estiguin ocupades més temps encara:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 500 ppm per sobre de la concentració de CO₂ a l'aire lliure 2. 750 ppm per sobre de la concentració de CO₂ a l'aire lliure 3. 1000 ppm per sobre de la concentració de CO₂ a l'aire lliure 4. 1200 ppm per sobre de la concentració de CO₂ a l'aire lliure
---	--

Energia

A nivell mundial, la calefacció, la refrigeració i l'electricitat en els edificis representen el 40% de tot el consum d'energia. Tenint en compte el consum total d'energia durant tot el cicle de vida d'un edifici, el rendiment energètic i el subministrament d'energia són qüestions importants en la preocupació pels canvis climàtics, la fiabilitat del subministrament i la reducció del consum mundial d'energia.

El disseny d'una casa activa s'ha de basar en l'enfocament de Trias Energetica (**figura 2**) per al disseny sostenible, centrant-se en la demanda energètica, la integració de les energies renovables i el rendiment de l'energia primària. **Figura 3.**

El model Trias Energetica, serveix de guia a l'hora de perseguir la sostenibilitat energètica en el sector de l'edificació. El Trias Energetica deixa clar que l'estalvi d'energia ha d'anar primer en el camí cap a la protecció del medi ambient. Només quan un edifici ha estat dissenyat per minimitzar la pèrdua d'energia, s'hauria d'enfocar el focus cap a solucions d'energia renovable, com ara panells solars o sistemes d'intercanvi i recuperació de calor.

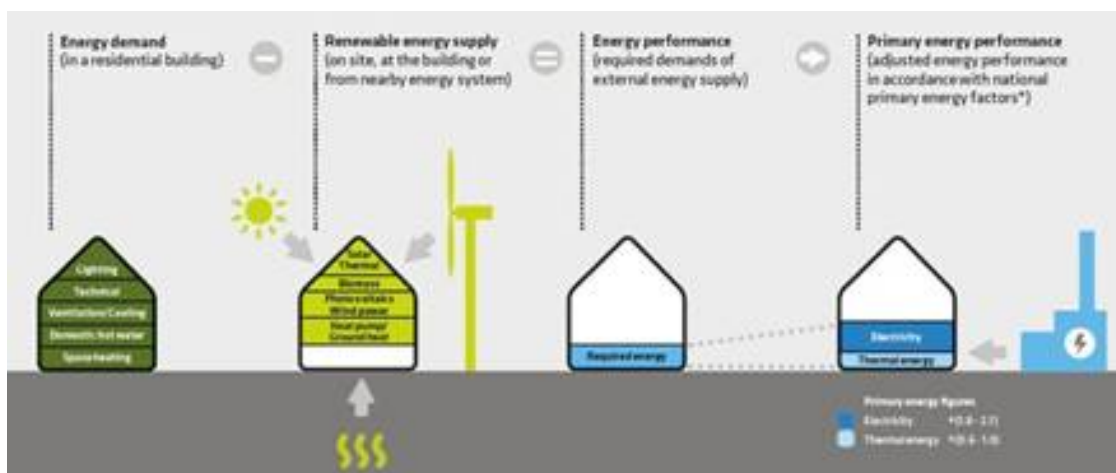
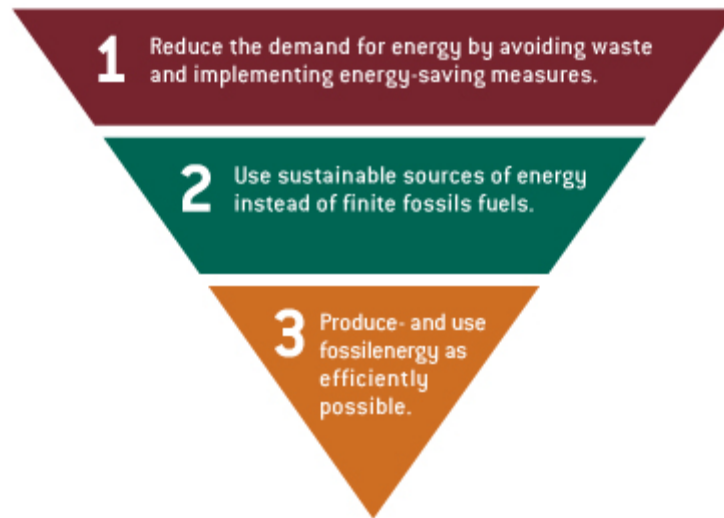


Figura 2. Principi d'energia per a una casa activa.

The Trias Energetica concept:
the most sustainable energy is saved energy.



El model Trias Energetica, desenvolupat per la Universitat de Tecnologia de Delft, serveix de guia a l'hora de perseguir la sostenibilitat energètica en el sector de l'edificació. El Trias Energetica deixa clar que l'estalvi d'energia ha d'anar primer en el camí cap a la protecció del medi ambient. Només quan un edifici ha estat dissenyat per minimitzar la pèrdua d'energia, s'hauria d'enfocar el focus cap a solucions d'energia renovable, com ara panells solars o sistemes d'intercanvi i recuperació de calor.

Figura 3. Concepte de Trias Energetica.

Demanda energètica

En una "Active House", la demanda anual d'energia es minimitza i la fase de disseny s'ha de centrar en minimitzar l'ús d'energia i la pèrdua de calor de l'edifici. Això inclou la pèrdua de transmissió a través de construccions, ponts tèrmics, etc. És crucial adoptar un enfocament holístic per a l'ús d'energia. Això significa, per exemple, que un "Active House" s'ha d'optimitzar amb el màxim ús de solucions que no consumeixin molta energia. Aquestes solucions podrien ser el guany solar, la llum del dia, la ventilació natural, refrigeració, etc. Aquest enfocament també és important pel que fa a la necessitat de refrigeració de l'edifici. L'ombregat de les façanes i finestres exposades s'establirà com ombrejat permanent d'estiu o ombrejat dinàmic, com l'aïllament intel·ligent de façanes de vidre.

El subministrament d'energia

L'objectiu és que el subministrament d'energia a un Active House es basa en fonts d'energia renovable i sense emissions de CO₂ d'acord amb la classificació de rendiment energètic triat. No hi ha requisits específics a on i com l'energia renovable es produeix. Pot ser a l'edifici, la trama o el sistema de prop. Sigui com sigui s'ha de documentar que l'energia prové de les energies renovables en el sistema energètic.

Classificació de subministrament d'energia.

Origen del subministrament d'energia	<p>El subministrament anual d'energia a partir de fonts d'energia renovables i l'energia lliure de CO₂ es calcularà i es divideix en les diferents fonts (solar tèrmica, bombes de calor, biomassa, fotovoltaica, eòlica, etc.). L'energia produïda a l'edifici, en la parcel·la o en un sistema proper és:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 100% o més 2. $\geq 75\%$ 3. $\geq 50\%$ 4. $\geq 25\%$ <p>La definició de les fonts d'energia renovables segueix la directiva de la UE relativa a la promoció de l'ús d'energia procedent de fonts renovables (2009/28 / CE del Consell de 23 d'abril de 2009).</p>
---	--

El rendiment d'energia primària

El rendiment anual d'energia primària d'un “Active House” es basarà en les xifres nacionals d'energia primària. El càlcul inclourà la demanda d'energia per a l'edifici, així com el subministrament d'energia a partir d'energia renovable.

Classificació de rendiment anual d'energia primària.

el rendiment anual d'energia primària	<p>L'eficiència energètica és la principal "(energia utilitzada - subministrament d'energia renovable) multiplicat pels factors nacionals d'energia primària".</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. < 0 kWh / m² per a la construcció 2. 0-15 kWh / m² per a la construcció 3. 15-30 kWh / m² per a la construcció 4. ≥ 30 kWh / m² per a la construcció <p>El càlcul es basa en la metodologia de càlcul i factors nacional d'energia primària, així com les dades climàtiques.</p>
--	---

El medi ambient

Els recursos ambientals a nivell mundial estan sota la pressió d'un excés de consum i contaminació. La pressió es fa sentir a nivell mundial, regional i local. Quan desenvolupem una “Active House” és important assegurar-se que aquests desafiaments són considerats i que qualsevol dany al medi ambient, el sòl, l'aire i l'aigua es redueixen al mínim.

Això és important per tal d'assegurar una nova generació d'edificis i productes que tenen com a objectiu tenir un impacte positiu sobre el medi ambient. S'ha de considerar en la fase de disseny de la forma “Active House” utilitzar els materials i recursos de construcció. També és possible

considerar la cultura local de la construcció i el comportament dins i al voltant dels edificis locals, així com les tradicions, el clima i l'ecologia.

Classificació de la demanda energètica anual.

Origen de la font d'energia	<p>Una casa activa es calcula en incloure tota la demanda d'energia per a l'edifici (inclouent calefacció d'espais i aigua, ventilació, aire condicionat i refrigeració, instal·lacions tècniques i il·luminació).</p> <p>1. $\leq 40 \text{ kWh / m}^2$ 2. $\leq 60 \text{ kWh / m}^2$ 3. $\leq 80 \text{ kWh / m}^2$ 4. $\leq 120 \text{ kWh / m}^2$</p> <p>La metodologia de càlcul i la definició de l'àrea de pis escalfat seguiran la definició nacional.</p>
------------------------------------	---

Càrregues mediambientals

El procés de construcció d'un nou edifici provoca diverses emissions a l'aire, sòl i aigua, que tenen diferents impactes sobre el medi ambient. Quan es construeix una Active House i la realització d'una avaluació del cicle de vida, és important conèixer i tenir en compte les diferents categories d'impacte d'aquestes emissions, que poden tenir efectes ambientals greus. Active House té una sèrie de requisits per avaluar les càrregues ambientals, que es classifiquen en la següent taula.

Classificació de les càrregues ambientals (la classificació és la mitjana dels 6 criteris)

el consum d'energia primària de l'edifici durant tot el cicle de vida	1. <150 kWh / m ² xa 2. <15 kWh / m ² xa 3. <150 kWh / m ² xa 4. <200 kWh / m ² xa
potencial d'escalfament global (GWP) durant el cicle de vida de l'edifici.	1. <30 kg CO ₂ -eq./m ² xa 2. <10 kg xa CO ₂ -eq./m ² 3. <40 kg xa CO ₂ -eq./m ² 4. <50 kg xa CO ₂ -eq./m ²
potencial d'esgotament de l'ozó (PAO) durant el cicle de vida de l'edifici.	1. <2.25E-07 kg R11-eq / m ² xa 2. <5.3E-07 kg R11-eq / m ² xa 3. <3.7E-06 kg R11-eq / m ² xa 4. <6.7E-06 kg R11-eq / m ² xa
formació fotoquímica d'ozó (PCOF) durant el cicle de vida de la construcció.	1. <0,0025 kg xa C ₃ H ₄ -eq./m ² 2. <0,0040 kg xa C ₃ H ₄ -eq./m ² 3. <0,0070 kg xa C ₃ H ₄ -eq./m ² 4. <0,0085 kg xa C ₃ H ₄ -eq./m ²
potencial d'acidificació (AP) durant el cicle de vida de l'edifici.	1. <0,010 kg SO ₂ -eq./m ² xa 2. <0,075 kg SO ₂ -eq./m ² xa 3. <0,100 kg SO ₂ -eq./m ² xa 4. <0,125 kg SO ₂ -eq./m ² xa
potencial d'eutrofització (EP) durant el cicle de vida de l'edifici.	1. <0,0040 kg xa PO ₄ -eq./m ² 2. <0,0055 kg xa PO ₄ -eq./m ² 3. <0,0085 kg xa PO ₄ -eq./m ² 4. <0,0105 kg xa PO ₄ -eq./m ²
En avaluar els paràmetres per sobre de l'Avaluació del Cicle de Vida es va fer d'acord amb la sèrie EN 15643 sobre la construcció sostenible o amb la norma ISO 14040. En l'anterior formular [a] és el nombre d'anys inclosos en la vida útil estimada de l'edifici.	

El consum d'aigua fresca

L'esgotament i l'escassetat dels recursos d'aigua dolça estan augmentant i per tant cada vegada és més important tenir en compte el consum d'aigua - i tractament - durant el temps de vida d'un edifici. Aquesta per tant, també s'inclou en les especificacions de "Active House". El consum d'aigua dolça pot reduir-se mitjançant la instal·lació d'aixetes d'estalvi d'aigua, l'ús d'aigües grises o de pluja per als inodors i jardineria, i l'ús de superfícies fàcils de netejar.

Classificació del consum d'aigua fresca.

Minimització del consum d'aigua dolça durant l'ús de l'edifici	<p>El càlcul es basa en el consum nacional d'aigua mitjana per edifici per any</p> <ol style="list-style-type: none">1. Millora $\geq 50\%$2. $\geq 30\%$ de millora3. $\geq 20\%$ de millora4. \geq millora del 10% <p>Els percentatges en l'anterior és "(la mitjana nacional - la construcció de consum x 100) / Mitjana nacional"</p>
---	--

Construcció Sostenible

Quan es dissenya una Active House, és important avaluar la quantitat de material reciclat i el seu abast. El contingut reciclat en un Active House és avaluat pel pes i l'avaluació es tindrà en compte el 80% del pes de l'edifici. Inclou pre-consum, el reciclatge intern i post-consum.

Classificació de la construcció sostenible (classificació és una mitjana dels dos criteris).

contingut reciclable	<p>En pes, de la mitjana de contingut reciclat per a tots els materials de construcció (ponderada per la proporció del material a l'edifici) hauria de ser:</p> <ol style="list-style-type: none">1. $\geq 50\%$2. $\geq 30\%$3. $\geq 10\%$4. $\geq 5\%$ <p>80% del pes de la construcció s'ha de tenir en compte. (En el contingut reciclat, es té en compte, pre-consumidor i reciclatge postconsum interna).</p>
proveïment responsable	<p>El requisit inclou la quantitat de fusta certificada com FSC o PEFC i la quantitat d'un altre proveïdor nous materials certificada per EMS</p> <ol style="list-style-type: none">1. 100% de la fusta i el 80% del material nou2. 80% de la fusta i el 50% del material nou3. 65% de la fusta i el 40% del material nou4. 50% de la fusta i el 25% del material nou